

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**“APLICACIÓN DE ELECTROANALGESIA TRANSCUTÁNEA EN
PERROS DOMÉSTICOS, PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA
RECUPERACIÓN DE TRATAMIENTOS POST QUIRÚRGICOS
(FRACTURAS EN EXTREMIDAD POSTERIOR) EN LA CLÍNICA
VETERINARIA DINO SUR DEL DISTRITO METROPOLITANO DE
QUITO”**

POSTULANTE

MARCO POLO IZA CHUQUILLA

DIRECTOR DE TESIS:

MVZ. DIEGO XAVIER MEDINA

LATACUNGA – ECUADOR

2015

AUTORÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera en Medicina Veterinaria.

DECLARACIÓN DEL AUTOR

“La responsabilidad del contenido de esta investigación, el análisis realizado, las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis pertenece única y exclusivamente al autor: Marco Polo Iza Chuquilla; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

(Reglamento de Graduación de la U.T.C).

Marco Polo Iza Chuquilla

C.I.: 050268262-8

CERTIFICACIÓN

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Tesis con el Tema, **“Aplicación de electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior) en la clínica veterinaria Dino Sur del Distrito Metropolitano de Quito”** propuesto por el alumno Marco Polo Iza Chuquilla, presento el **Aval Correspondiente** de este trabajo de tesis.

Atentamente.

MVZ. Diego Xavier Medina

Director de Tesis

Nosotros, Dra. Nancy Cueva, Dr. Jorge Armas y Dra. Janeth Molina, catedráticos y miembros del tribunal del trabajo de “**Aplicación de electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior) en la clínica veterinaria Dino Sur del Distrito Metropolitano de Quito**” propuesto por el alumno Marco Polo Iza Chuquilla, presentamos el **Aval Correspondiente** de este trabajo de tesis.

Atentamente.

Dra. Nancy Cueva
Presidente del Tribunal

Dr. Jorge Armas
Opositor

Dra. Janeth Molina
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a:

Dios por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesité y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida.

Quiero agradecer a la “Universidad Técnica de Cotopaxi”, a las autoridades y a todos mis profesores que me impartieron sus conocimientos académicos, permitiéndome realizar los estudios para mi formación en esta noble institución.

A mi Director de Tesis, MVZ. Diego Medina por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

A mis padres por brindarme el apoyo incondicional y su sabiduría para alcanzar mis metas, por estar conmigo en cada etapa de mi vida, por ser mis mejores amigos y comprenderme en los momentos más difíciles de mi vida.

Expreso mi agradecimiento a la Clínica Veterinaria "Dino Sur" por el apoyo brindado para la realización de la tesis. En particular al Dr. Alex Bedoya, por su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesional y persona.

Marco Polo Iza

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar dándome su apoyo en todo momento, por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor, gracias a ustedes he llegado a esta meta.

Marco Polo Iza

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE PRELIMINARES

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN EXPRESA DEL AUTOR.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AVAL RESUMEN INGLES.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
OBJETIVOS.....	xix
 CAPÍTULO I	 1
1. REVISIÓN DE TEORIA.	1
1.1. EL Perro.	1
1.1.1. Anatomía de la extremidad posterior	3
1.1.1.1. Huesos del miembro posterior	3
1.1.1.2. Articulaciones del miembro posterior	3
1.1.2. Evaluación de la extremidad posterior	4
1.2. Fracturas en la extremidad posterior.	5
1.3. Cicatrización del hueso y su proceso de vascularización.....	5
1.3.1. Cicatrización del hueso	5
1.3.2. Proceso de vascularización en una fractura.	7
1.4. Fisiopatología del dolor.....	8
1.5. Tolerancia del dolor en los animales.	9
1.6. La electroanalgesia transcutánea.	10
1.6.1. Descripción general del equipo.	11

1.6.2. Características físicas.	11
1.6.2.1. Frecuencia de onda.....	11
1.6.2.2. Intensidad de onda.....	12
1.6.2.3. Forma de onda.....	12
1.6.2.4. Estímulos adecuados para los nervios.	12
1.7. Clasificación de las fibras nerviosas.....	13
1.8. Parámetros de manejo en la TENS.	14
1.8.1. Efecto fisiológico de la TENS.....	14
1.8.2. Tipos de corriente.....	14
1.8.2.1. Corriente Convencional.....	14
1.8.2.2. Corriente Acupuntural.....	15
1.8.2.3. Corriente Salvas o ráfagas.....	15
1.8.2.4. Corriente Breve o intensa.....	15
1.9. Colocación de los electrodos.	16
1.10. Manejo del equipo.....	17
1.11. Tiempo de tratamiento.....	17
1.12. Técnica de tratamiento con la corriente TENS.	18
1.12.1. TENS con frecuencia alta y amplitud baja.	18
1.12.2. TENS con frecuencia baja y amplitud alta.	19
1.13. Efectividad clínica.....	19
1.14. Factores para malos resultados.	20
1.15. Indicaciones.	21
1.16. Contraindicaciones.	22
1.16.1. Pacientes en quienes no debe utilizarse la TENS.....	22
1.16.2. Zonas corporales en que no debe utilizarse la TENS.....	22
1.16.3. Principios básicos de seguridad.....	22
1.16.4. Posibles Complicaciones.....	23
1.17. Protocolo para el uso.....	23
1.17.1. Recomendaciones para el paciente.	24
1.18. Equipos y pruebas especiales.	24
1.18.1. El Goniómetro.....	24
1.18.2. Gama de movimiento ROM (Range of Motion).	25
1.18.3. Amplitud de movimiento.....	25

CAPÍTULO II	26
2. Materiales y métodos.	26
2.1. Ubicación del ensayo	26
2.1.1. Ubicación política y geográfica	26
2.1.2. Condiciones climáticas.....	26
2.2. Materiales.....	27
2.2.1. Recursos humanos.....	27
2.2.2. Materiales de oficina.	27
2.2.3. Insumos	27
2.2.4. Equipos	28
2.3. Tipo de investigación	28
2.3.1. Descriptiva	28
2.3.2. Experimental	28
2.3.3. Bibliográfica.....	29
2.4. Metodología	29
2.4.1. Métodos	29
2.4.1.1.Método Hipotético	29
2.4.1.2.Método Deductivo.....	30
2.4.1.3.Método Experimental	30
2.4.2. Técnicas	30
2.4.2.1.Técnica de Observación	30
2.4.2.2.Técnica de fichaje	31
2.5. Diseño Experimental	31
2.5.1. Test de student	31
2.5.2. Tratamientos.....	32
2.5.3. Unidades experimentales.....	33
2.6. Manejo del Ensayo.....	33
2.6.1. Selección y distribución de los animales	33
2.6.2. Toma de datos e identificación a cada grupo	34
2.6.3. Aplicación de la TENS.....	34
2.6.4. Toma de datos	35
2.6.4.1.Flexión y extensión de la rodilla en la extremidad afectada	35

2.6.4.2. Tiempo de recuperación	36
2.6.4.3. Medición de tono muscular	36
CAPÍTULO III.....	37
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
3.1. Resultados obtenidos del estudio.....	37
3.1.1. Recuperación en grados de la variable flexión (42°)	37
3.1.2. Recuperación en grados de la variable extensión (162°)	52
3.1.2. Recuperación en porcentaje de la variable tono muscular (100%)	67
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	90

Índice de Imágenes

IMAGEN N° 1: Formación de callo durante la cicatrización del hueso	6
IMAGEN N° 2: Flujo sanguíneo normal del hueso.....	7
IMAGEN N° 3: Zonas de Dolor en el Perro	9
IMAGEN N° 4: Planteamiento Para el Estudio.....	34

Índice de Cuadros

CUADRO N° 1. Clasificación De Las Fibras Nerviosas	13
CUADRO N° 2. Motivos Para Resultados Malos Con La TENS.....	20
CUADRO N° 3. Resumen Del Tratamiento 1 (Control)	32
CUADRO N° 4. Resumen Del Tratamiento 2 (Testigo)	32

Índice de Gráficos

GRÀFICO N° 1. Resultados de la flexión en la sesión 1	38
GRÀFICO N° 2. Resultados de la flexión en la sesión 2	39
GRÀFICO N° 3. Resultados de la flexión en la sesión 3	41
GRÀFICO N° 4. Resultados de la flexión en la sesión 4	42
GRÀFICO N° 5. Resultados de la flexión en la sesión 5	44

GRÀFICO N° 6. Resultados de la flexión en la sesión 6	45
GRÀFICO N° 7. Resultados de la flexión en la sesión 7	47
GRÀFICO N° 8. Resultados de la flexión en la sesión 8	48
GRÀFICO N° 9. Resultados de la flexión en la sesión 9	50
GRÀFICO N° 10. Resultados de la flexión en la sesión 10	51
GRÀFICO N° 11. Resultados de la flexión en la sesión 1	53
GRÀFICO N° 12. Resultados de la flexión en la sesión 2	54
GRÀFICO N° 13. Resultados de la flexión en la sesión 3	56
GRÀFICO N° 14. Resultados de la flexión en la sesión 4	57
GRÀFICO N° 15. Resultados de la flexión en la sesión 5	59
GRÀFICO N° 16. Resultados de la flexión en la sesión 6	60
GRÀFICO N° 17. Resultados de la flexión en la sesión 7	62
GRÀFICO N° 18. Resultados de la flexión en la sesión 8	63
GRÀFICO N° 19. Resultados de la flexión en la sesión 9	65
GRÀFICO N° 20. Resultados de la flexión en la sesión 10	66
GRÀFICO N° 21. Resultados del tono muscular en la sesión 1	68
GRÀFICO N° 22. Resultados del tono muscular en la sesión 2	69
GRÀFICO N° 23. Resultados del tono muscular en la sesión 3	71
GRÀFICO N° 24. Resultados del tono muscular en la sesión 4	72
GRÀFICO N° 25. Resultados del tono muscular en la sesión 5	74
GRÀFICO N° 26. Resultados del tono muscular en la sesión 6	75
GRÀFICO N° 27. Resultados del tono muscular en la sesión 7	77
GRÀFICO N° 28. Resultados del tono muscular en la sesión 8	78
GRÀFICO N° 29. Resultados del tono muscular en la sesión 9	80
GRÀFICO N° 30. Resultados del tono muscular en la sesión 10	81

Índice de Tablas

TABLA N° 1. Resultados de la flexión en la sesión 1	37
TABLA N° 2. Prueba t de la sesión 1	38
TABLA N° 3. Resultados de la flexión en la sesión 2	39
TABLA N° 4. Prueba t de la sesión 2	40
TABLA N° 5. Resultados de la flexión en la sesión 3	40
TABLA N° 6. Prueba t de la sesión 3	41

TABLA N° 7. Resultados de la flexión en la sesión 4.....	42
TABLA N° 8. Prueba t de la sesión 4	43
TABLA N° 9. Resultados de la flexión en la sesión 5.....	43
TABLA N° 10. Prueba t de la sesión 5	44
TABLA N° 11. Resultados de la flexión en la sesión 6.....	45
TABLA N° 12. Prueba t de la sesión 6	46
TABLA N° 13. Resultados de la flexión en la sesión 7.....	46
TABLA N° 14. Prueba t de la sesión 7	47
TABLA N° 15. Resultados de la flexión en la sesión 8.....	48
TABLA N° 16. Prueba t de la sesión 8	49
TABLA N° 17. Resultados de la flexión en la sesión 9.....	49
TABLA N° 18. Prueba t de la sesión 9	50
TABLA N° 19. Resultados de la flexión en la sesión 10.....	51
TABLA N° 20. Prueba t de la sesión 10	52
TABLA N° 21. Resultados de la extensión en la sesión 1	52
TABLA N° 22. Prueba t de la sesión 1	53
TABLA N° 23. Resultados de la extensión en la sesión 2.....	54
TABLA N° 24. Prueba t de la sesión 2	55
TABLA N° 25. Resultados de la extensión en la sesión 3.....	55
TABLA N° 26. Prueba t de la sesión 3	56
TABLA N° 27. Resultados de la extensión en la sesión 4.....	57
TABLA N° 28. Prueba t de la sesión 4	58
TABLA N° 29. Resultados de la extensión en la sesión 5.....	58
TABLA N° 30. Prueba t de la sesión 5	59
TABLA N° 31. Resultados de la extensión en la sesión 6.....	60
TABLA N° 32. Prueba t de la sesión 6	61
TABLA N° 33. Resultados de la extensión en la sesión 7.....	61
TABLA N° 34. Prueba t de la sesión 7	62
TABLA N° 35. Resultados de la extensión en la sesión 8.....	63
TABLA N° 36. Prueba t de la sesión 8	64
TABLA N° 37. Resultados de la extensión en la sesión 9.....	64
TABLA N° 38. Prueba t de la sesión 9	65
TABLA N° 39. Resultados de la extensión en la sesión 10.....	66

TABLA N° 40. Prueba t de la sesión 10	67
TABLA N° 41. Resultados del tono muscular en la sesión 1	67
TABLA N° 42. Prueba t de la sesión 1	68
TABLA N° 43. Resultados del tono muscular en la sesión 2	69
TABLA N° 44. Prueba t de la sesión 2	70
TABLA N° 45. Resultados del tono muscular en la sesión 3	70
TABLA N° 46. Prueba t de la sesión 3	71
TABLA N° 47. Resultados del tono muscular en la sesión 4	72
TABLA N° 48. Prueba t de la sesión 4	73
TABLA N° 49. Resultados del tono muscular en la sesión 5	73
TABLA N° 50. Prueba t de la sesión 5	74
TABLA N° 51. Resultados del tono muscular en la sesión 6	75
TABLA N° 52. Prueba t de la sesión 6	76
TABLA N° 53. Resultados del tono muscular en la sesión 7	76
TABLA N° 54. Prueba t de la sesión 7	77
TABLA N° 55. Resultados del tono muscular en la sesión 8	78
TABLA N° 56. Prueba t de la sesión 8	79
TABLA N° 57. Resultados del tono muscular en la sesión 9	79
TABLA N° 58. Prueba t de la sesión 9	80
TABLA N° 59. Resultados del tono muscular en la sesión 10	81
TABLA N° 60. Prueba t de la sesión 10	82

ANEXOS

Anexo 1. T1 Con TENS Datos Obtenidos En Grados De Recuperación	90
Anexo 2. T1 Con TENS Datos Obtenidos En Grados De Recuperación	90
Anexo 3. T1 Con TENS Datos Obtenidos En Porcentaje De Recuperación.....	91
Anexo 4. T2 Sin TENS Datos Obtenidos En Grados De Recuperación	91
Anexo 5. T2 Sin TENS Datos Obtenidos En Grados De Recuperación	92
Anexo 6. T2 Sin TENS Datos Obtenidos En Porcentaje De Recuperación	92
Anexo 7. División De Los Participantes Según La Edad	93
Anexo 8. Nómina De Los Animales Del Grupo Testigo	93
Anexo 9. Nómina De Los Animales Del Grupo Control	94
Anexo 10. Placa De RX De Un Miembro Del Estudio	94

Anexo 11. Paciente Recuperado Luego De La Cirugía	95
Anexo 12. Retiro De Férula De Thomas	95
Anexo 13. Retiro De Aguja Intramedular	96
Anexo 14. Valoración De Extremidad Posterior	96
Anexo 15. Prueba De Sensibilidad	97
Anexo 16. Valoración De Tono Muscular Entre Extremidades	97
Anexo 17. Prueba De Flexión Y Extensión De La Extremidad	98
Anexo 18. Animal Con Rigidez En Extremidad Posterior	98
Anexo 19. Equipo Utilizado	99
Anexo 20. Colocación De Compresa Química Caliente	99
Anexo 21. Calibración Del Equipo	100
Anexo 22. Sujeción Para Inicio De La Sesión	100
Anexo 23. Colocación De ElectrodoS	101
Anexo 24. Interacción Entre Dueño Y Equipo	101
Anexo 25. Animal En Quinta Sesión (Parcial Recuperación)	102
Anexo 26. Sesión De TENS En Animal Con Problema De Parálisis De Tren Posterior	102

RESUMEN

“Aplicación de electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior) en la clínica veterinaria Dino Sur del Distrito Metropolitano de Quito.”

El estudio de la presente investigación buscó determinar la eficacia de la electroanalgesia transcutánea como tratamiento post quirúrgico, en fracturas de la extremidad posterior en perros domésticos y establecer una técnica de aplicación correcta, para esto se tomó en cuenta el modo de función del equipo, lugar correcto de colocación de los electrodos, además de la frecuencia y duración del tratamiento. Al comparar los resultados obtenidos se presumía que la aplicación de electroanalgesia transcutánea mejoraría los rangos de recuperación de las variables flexión, extensión y tono muscular de la extremidad posterior. Se utilizó como modelo experimental perros domésticos en una cantidad de 10 animales en edades comprendidas entre 6 meses y 3 años para los cuales se empleó un protocolo constante de 250 microsegundos ($\mu\text{seg.}$) de amplitud de onda a una intensidad de 10 (Hz.) por 10 minutos en 10 sesiones de terapia a intervalo de 2 días y se verificó su evolución versus 10 perros domésticos con iguales características pero que no tuvieron ninguna ayuda farmacológica o mecánica. De los resultados obtenidos en la investigación, se determinó que la aplicación de la electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior) mejoro el tiempo de recuperación a favor del tratamiento 1, ya que en este el 80% de los perros domésticos que se recuperaron en un 100% lo hicieron en la sesión 6 del día 18 (cachorros) y el restante 20% (adultos) lo hicieron en la sesión 8 del día 24 versus el tratamiento 2 con animales recuperados en la sesión 9 del día 27 en un 70% (cachorros) y el 30% que no llego a su recuperación total en la sesión 10 del día 30 (adultos). De la comparación entre los tratamientos 1 y 2 la utilización de la electroanalgesia transcutánea demostró tener diferencia significativa en las variables flexión ($p\ 0,000010$), extensión ($p\ 0,000021$) y tono muscular ($p\ 0,000021$) en perros domésticos a favor del tratamiento 1.

ABSTRACT

"Application of transcutaneous electroanalgesia domestic dogs, to optimize the recovery of post-surgical treatments (hind limb fractures) in the veterinary clinic Dino Sur Metropolitan District of Quito."

The study of the present investigation sought to determine the efficacy of transcutaneous electroanalgesia as post-surgical treatment in fractures of the hind limb in domestic dogs and establish a correct application technique, for this was taken into account the mode of function of the equipment, right place placement of the electrodes in addition to the frequency and duration of treatment. By comparing the results it was presumed that the transcutaneous application electroanalgesia improve the recovery rates of the variables flexion, extension and muscle tone of the hind limb. It was used as experimental model domestic dogs in an amount of 10 animals aged between six months and three years for which a consistent protocol of 250 microseconds ($\mu\text{seg.}$) wave amplitude at an intensity of 10 (Hz was used.) for 10 minutes in 10 therapy sessions range from 2 days and its evolution versus 10 domestic dogs with the same characteristics was verified but who had no pharmacological or mechanical aid used as witnesses. From the results obtained in the investigation, it was determined that the application of the electroanalgesia transcutaneous domestic dogs, for enhanced recovery of post-surgical treatments (fractures rear end) I improve recovery time for treatment 1, because This 80% of domestic dogs recovered 100% did so in session 6 on 18 (puppies) and 20% (adults) did in the session 8 of 24 versus treatment 2 Animals recovered at the session 9 27 70% (puppies) and 30% that I do not get full recovery in 10 of the 30th session (adults). Comparison between treatments 1 and 2 transcutaneous using electroanalgesia have demonstrated significant difference in bending variables flexion(p 0.000010), extension (0.000021 p) and muscle tone (p 0.000021) in domestic dogs Please of treatment 1.

INTRODUCCIÓN

En la mayor parte de procedimientos quirúrgicos, pese a que el profesional, hace un manejo adecuado de la cirugía ortopédica, de la terapia del dolor y la terapia antibiótica, generalmente subestima el tiempo de inactividad de la extremidad afectada, teniendo como consecuencia diversas afecciones a huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos. La rehabilitación es la recuperación progresiva de la actividad después de una enfermedad por medio de terapia física sin la utilización de fármacos. Se le denomina terapia física al conjunto de técnicas que se emplean en una recuperación, física motora y biomecánica en un paciente con patologías musculoesqueléticas degenerativas o traumáticas agudas o crónicas. (Santoscoy Eduardo, 2008)

La rehabilitación física en medicina humana se ha practicado por más tiempo obteniendo grandes reconocimientos en padecimientos neuro-musculares y musculoesqueléticos, pero en medicina veterinaria no ha tenido el mismo auge. Las técnicas aplicadas en rehabilitación humana son perfectamente aplicables en animales, con resultados similares a pesar de las notables diferencia anatómicas que en las 2 especies existen.

Todo cuanto se señala anteriormente, ha constituido a nivel mundial la inmensa necesidad de incursionar con la electroanalgesia transcutánea, haciendo de esta un tema bastante común, sin embargo en nuestro medio, esta técnica no ha tenido la misma acogida, quizá esto se deba a que nuestros profesionales subestiman notablemente el problema, o a la no demanda de este servicio, por ignorar su existencia o el alto costo que esta acarrea.

La investigación que se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Dino Sur es un estudio del manejo fisioterapéutico de padecimientos ortopédicos y neurológicos que puedan orientar al Médico Veterinario en la recuperación biomecánica de las extremidades posteriores con la ayuda de la electroanalgesia transcutánea.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- ✓ Aplicar la electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior).

Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar la técnica de aplicación más adecuada de la electroanalgesia transcutánea teniendo en cuenta el modo de función del equipo utilizado, lugar de colocación de los electrodos, frecuencia y duración del tratamiento.
- ✓ Comparar los resultados entre los tratamientos 1 y 2 en función a los datos obtenidos de flexión, extensión y tono muscular para saber, cuál evidencia mejores resultados.

CAPÍTULO I

En el presente capítulo se recopila toda la información de libros, páginas web referente al perro, anatomía y fisiología del miembro posterior así como también la información de la electroanalgesia transcutánea (frecuencia, tiempo y técnica de aplicación).

1. REVISIÓN DE TEORIA

1.1 El Perro

El perro “*Canis familiaris*” ha sido reconocido desde siempre como "el mejor amigo" del hombre. Esta relación, establecida desde el principio de todo, ha evolucionado hasta convertirse en nuevas formas de interacción hombre perro, que son origen de grandes beneficios para la sociedad. Tradicionalmente, el perro ha ayudado al hombre en tareas tales como la caza, la vigilancia y como ayuda invaluable en el pastoreo de ganado. Sin embargo, en la medida en que la sociedad ha evolucionado desde pequeñas comunidades agrícolas, a cada vez mayores áreas metropolitanas, el rol del perro ha cambiado. (DYCE, y otros, 2002)

A través de los años el perro ha ayudado a localizar personas desaparecidas y ha sido de ayuda en operaciones de rescate que siguen a los eventos trágicos como terremotos y explosiones; además, el perro sirvió junto a soldados en el área de patrullaje en la segunda guerra mundial y en la guerra de Vietnam. Hoy, el compañerismo del perro ha añadido un significado adicional, en la medida en que el norteamericano cada vez en mayor número, considera al perro como otro miembro de la familia en vez de una mera propiedad. (ESTER, y otros, 2002)

Los perros sin lugar a dudas han sido nuestros compañeros de por vida, casi desde nuestros orígenes, y es que ambas especies nos hemos visto beneficiadas al estar juntas. Todo comenzó hace miles de años atrás cuando, por hambre, los hombres nos dimos cuenta que el perro podía sentir a la distancia la presencia de la presa (oído y olfato), lo que facilitaba la caza, haciéndola más certera y fácil. El perro por su parte, tenía quién podía matar a su presa, y por lo tanto tenía comida asegurada. Fue así como nos convertimos en una dupla inseparable. Poco a poco el hombre fue desarrollándose en nuevas áreas, y los perros se adaptaron y nos facilitaron la vida en todo, ya no sólo en la caza, sino en el guiar a nuestras ovejas y ganado, al salir de pesca, o al proteger nuestros hogares. (DE PRISCA, y otros, 2004)

Luego, los sentimientos se fueron apoderando del hombre evolucionado, y nos dimos cuenta que ese perro, que nos acompañaba a todos lados para trabajar y protegernos, era un ser dispuesto a entregarnos algo mucho más importante, amistad a toda prueba. El rol de los perros en nuestra sociedad ha dado un gran vuelco: antes la mayoría de las personas sólo adquirirían un perro para que hiciese una función determinada: guiar y proteger ovejas, cobrar las presas cuando se salía a cazar, o bien proteger el hogar. Si los perros de ese entonces hacían bien su trabajo, recibían su comida y un lugar donde dormir, sino, se reemplazaban por otros perros. (SANTOSCOY, 2008)

Con el paso de los años, cada vez fueron más personas las que aprendieron a valorar a estos compañeros, hoy la mayoría de las personas hemos sido cautivadas por ese infinito afecto, y fidelidad, que por cierto, no es algo reciente, y ejemplos en la historia hay de sobra: Alejandro Magno, en el 300 AC tuvo un perro llamado "Peritas", quién lo acompañó durante toda la vida y durante toda su campaña, juntos conquistaron toda Asia, Egipto, Macedonia y Grecia, nunca lo abandonó, lo cuidó y lo protegió hasta que "Peritas" dio su vida por defender la vida de su amo en una emboscada. Se dice, que a medida que una sociedad avanza se hace más notorio el amor y respeto por los animales, es lo que pasa en la mayoría de los países Europeos y desarrollados donde las leyes de protección animal, son tan o más importantes que las que regulan a los humanos. (KÖNIG, y otros, 2005)

1.1.1. Anatomía de la extremidad posterior

La extremidad posterior es también llamada pata y son dos. Uno de cada lado del animal. Son utilizados básicamente para la locomoción. Terminan en un número de cuatro dedos. El miembro posterior o pata de los animales, presenta en su conformación las siguientes regiones: el cinturón pélvico, el muslo, la pierna y el pie. (DYCE, y otros, 2002)

1.1.1.1. Huesos de la extremidad posterior

Los huesos que conforman el miembro posterior se ubican de la siguiente manera:

1. Anca o cinturón pélvico.- Tiene al hueso coxal como base ósea, El coxal está formado por los huesos íleon, isquión y pubis los cuales se osifican en animales mayores de un año.
2. Muslo.- Cuya base ósea es el fémur.
3. Pierna.- Conformada por la tibia, el peroné y la rotula.
4. Pie.- Conformado por los huesos del tarso metatarso y dedos.

(JOHNSON, y otros, 2005)

1.1.1.2. Articulaciones de la extremidad posterior

Las articulaciones del miembro posterior al igual que las del miembro anterior permiten al animal mantenerse en reposo o en movimiento, echarse, cocear, patear y desplazarse.

- ✓ Articulación de los coxales entre sí
- ✓ Articulación coxo-femoral
- ✓ Articulación sacro-iliaca
- ✓ Articulación femoro-tibio - rotuliana o de la babilla
- ✓ Articulación peroneo-tibial
- ✓ Articulación tibio-tarsiana

(COUTO, y otros, 2005)

1.1.2. Evaluación de la extremidad posterior

La extremidad posterior está unida a la columna vertebral a través de la cintura pélvica, que a su vez se apoya en una columna formada por el fémur, tibia-peroné, rodilla, tarsos, metatarsos y falanges. La valoración o evaluación de dicha región se la realiza de una forma descendente siempre se iniciando en la pelvis y terminado en la última porción de los dedos. (JOHNSON, y otros, 2005)

La pelvis.- se posiciona entre los planos dorsales y transversales, más próximos al plano dorsal, y constituye una cavidad pequeña y estrecha. Los huesos isquiáticos forman un plano amplio y todos semejan una forma rectangular. La sínfisis pélvica es relativamente larga y tiene dos posiciones: la sínfisis isquiática y la sínfisis púbica.

Fémur.- Es el hueso más grande y pesado del esqueleto canino y en la mayoría de los perros es más corto que la tibia y un quinto más largo que el humero. Su ángulo de inclinación o femoro-tibial es de 162 grados, y el ángulo de ante-versión es de 42 grados.

Tibia.- Es el hueso mayor de la pierna, triangular en la parte proximal y más ancha que en la parte distal, la cual es cilíndrica con dos cóndilos tibiales, el lateral y el medial; posee una gotera posterior caudal donde corren los vasos poplíteos. Se articula con el peroné que es largo, cerca de la gotera donde cursa el tendón del extensor lateral digital.

Rodilla. La forman la parte distal del fémur, la meseta tibial y la rotula, además de los tendones y ligamentos de la región.

Tarso.- Lo forman los huesos calcáneo, astrágalo y tarsianos; forma la articulación con la parte distal de la tibia y tiene una desviación lateral de 25 grados, que favorece el apoyo en el momento de galopar. El hueso calcáneo sirve para la inserción del tendón de Aquiles.

Metatarso.- Está formado por cinco huesos metatarsianos; el primero puede estar ausente en algunos animales. Junto con los sesamoideos, sirven para insertar los tendones flexores de los dedos. (KÖNIG, y otros, 2005)

1.2. Fracturas en la extremidad posterior

El fémur presenta también la incidencia superior de casos de no unión y osteomielitis de todas las fracturas. Una aguja intra-medular colocada en el fémur de forma normógrada se inserta desde la fosa trocantérica, cruza la línea de fractura y se aloja en los cóndilos femorales. Una aguja intra-medular colocada en el fémur de forma retrógrada se inserta en la línea de fractura, se dirige proximalmente hasta que sale por la fosa trocantérica y después (una vez que se ha reducido la fractura) se dirige a través de la fractura y hacia el fragmento distal. (FOSSUM, 2009)

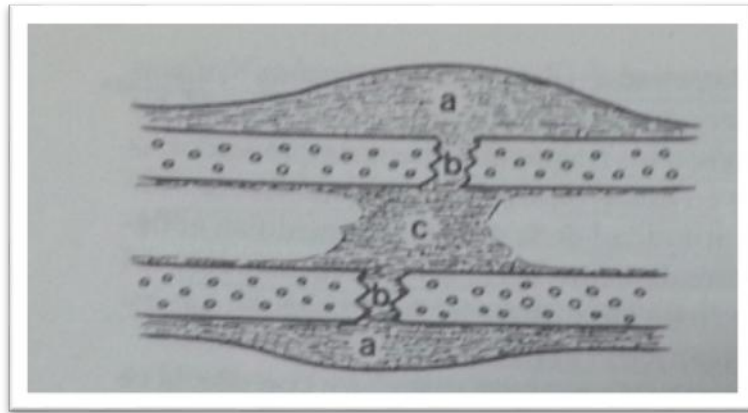
1.3. Cicatrización del hueso y su proceso de vascularización

1.3.1. Cicatrización del hueso

El modelo de cicatrización ósea varía de acuerdo con las condiciones mecánicas de la línea de la fractura, después de la reducción y estabilización de la misma. Pueden observarse cuatro situaciones mecánicas básicas y todas pueden estar presentes en una fractura.

- 1) Un hueso situado junto a una placa o a un tirafondo puede experimentar una carga estática elevada (estabilizante), con un componente dinámico muy pequeño (desestabilizante).
- 2) Un lugar más alejado de una placa de compresión o una fractura estabilizada con un fijador externo muy rígido experimentaran una carga estática compresiva moderadamente elevada con un componente dinámico pequeño. Esta situación puede también presentarse en algunos casos de fijaciones con alambres de cerclaje o clavos intramedulares.
- 3) Un lugar ligeramente más alejado de una placa o tirafondo, la fijación con una placa de contrafuerte o puente, o una fractura estabilizada con un fijador externo moderadamente estable experimentaran una distribución más equilibrada entre los componentes estático y dinámico. Esto será también típico de muchas fijaciones con clavos intramedulares. (WATSON, 2005)

IMAGEN N° 1: Formación de callo durante la cicatrización del hueso.



FUENTE: (BRINKER, y otros, 2009)

(a) Callo perióstico de puente. (b) Callo inter-cortical de puente. (c) Callo medular de puente.

En áreas de contacto óseo intermitente se producirá reabsorción de la superficie de la fractura para ensanchar el espacio, seguida de la unión indirecta del hueso. La secuencia de los sucesos, en este caso, puede describirse del siguiente modo:

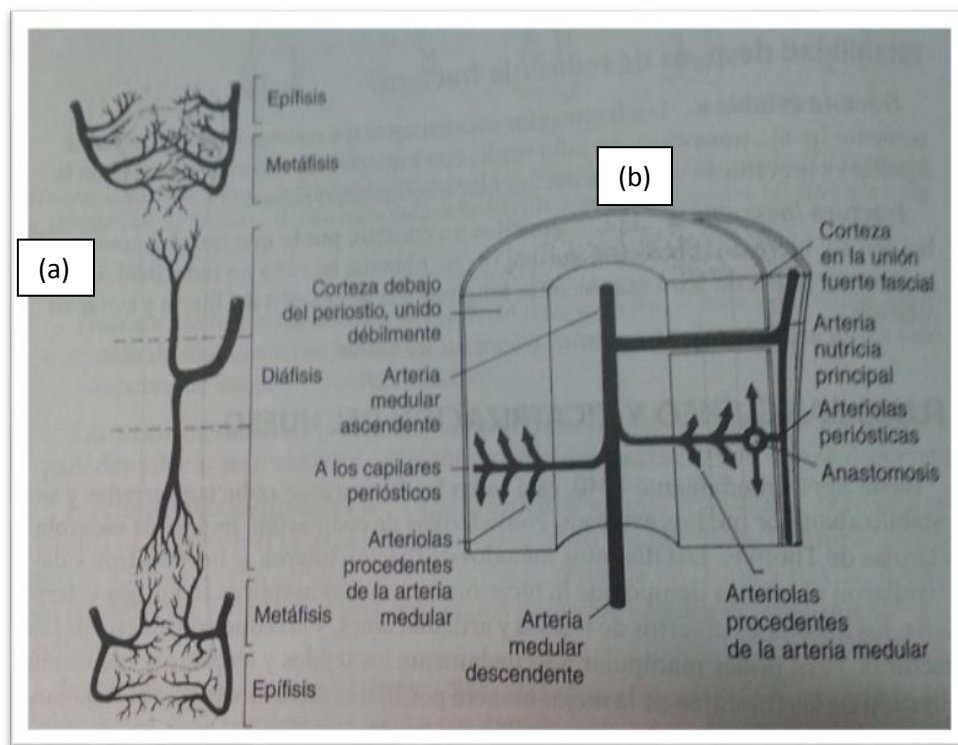
1. Hemorragia de la zona.
2. Formación de coagulo.
3. Inflamación y edema.
4. Proliferación de células mesenquimatosas pluripotenciales.
5. Formación de hueso y cartílago.
6. Remodelación del callo para restablecer el hueso normal.

Esta serie de hechos produce una situación progresiva del tejido de granulación a conectivo, fibroso, cartílago mineralizado, hueso lamelar y hueso cortical. Este proceso está totalmente controlado y dirigido por un grupo de mediadores activos producidos por las células como factores quimio-atractivos, de crecimiento y angiogenicos. La velocidad de unión de la fractura dependerá de la edad, en los cachorros con fijación externa y con clavo intramedular es de 5 a 8 semanas y en adultos con fijación externa y con clavo intramedular es de 7 a 12 semanas. (HOULTON, y otros, 2012)

1.3.2. Proceso de vascularización en una fractura

La alteración del flujo sanguíneo normal del hueso varía según la complejidad de la fractura los componentes del sistema vascular aferente son estimulados y responden a la hipertrofia, aumentando en diámetro y número. Además se desarrolla un nuevo flujo sanguíneo, denominado extra óseo del hueso cicatrizante, a partir de los tejidos blandos adyacentes inmediatos, que es diferente al de las arteriolas periósticas normales. Este flujo lleva sangre a los fragmentos óseos desprendidos, la corteza desvitaminizada y al callo perióstico en desarrollo. Cuando se establece la estabilidad en el punto de la fractura y la continuidad de la circulación medular, el flujo sanguíneo extra óseo desaparece. Afortunadamente la capacidad regeneradora del flujo arterial medular es rápida y enorme bajo circunstancias favorables, ya que este sistema debe restablecerse para que cicatrice el hueso cortical. (PIERMATTEI, y otros, 2010)

IMAGEN N° 2: Flujo sanguíneo normal del hueso.



FUENTE: (BRINKER, 2009)

(a) Esquema de flujo sanguíneo aferente del hueso inmaduro, después del cierre de la placa de crecimiento (hueso adulto), los huesos metafisarios y epifisarios se anastomosan. (b) Sección de la diáfisis que muestra un esquema del flujo sanguíneo normal aferente del hueso compacto. (BRINKER, 2009)

1.4. Fisiopatología del dolor

La transmisión del mensaje doloroso, se realiza mediante impulsos eléctricos, los cuales provocan la liberación de neurotransmisores o sustancias algógenas (que provocan dolor) existen gran número de sustancias algógenas como la histamina, el potasio, la serotonina, las prostaglandinas, etc. Pero el principal neurotransmisor algógeno es la sustancia P (encefalinas y β endorfinas). La sustancia P se encuentra acumulada en las terminaciones de las fibras C en forma de vesículas, las cuales hacen sinapsis a nivel de la sustancia gelatinosa del asta dorsal de la medula espinal. Cuando hay un estímulo doloroso las vesículas liberan la sustancia P, cuyas moléculas pasan a la hendidura sináptica, se fijan a los receptores de la membrana post-sináptica y transmite un impulso percibido por el dolor. (HENKE, y otros, 2004)

Ahora bien formando sinapsis con las fibras C, a nivel de la sustancia gelatinosa, están las inter-neuronas moduladoras, que ante ciertos estímulos liberan encefalina sobre las terminales de la fibra C, impidiendo la expulsión de la sustancia P a la hendidura sináptica bloqueando de esta forma la transmisión del dolor. Se sugiere que la sustancia gelatinosa del asta dorsal de la medula espinal actúa como una compuerta del dolor ejerciendo un grado variable de inhibición sobre la transmisión de impulsos nociceptivos desde la periferia hasta el cerebro. El incremento de los estímulos aferentes sensitivos de las fibras A β tendería a cerrar la compuerta del dolor mientras que el aumento de la actividad de las fibras A δ y C la abriría. (OTERO, 2006)

Fuente: (RUIZ, 2009)

Neuro-fisiológicamente se ha demostrado que los diferentes órganos y tejidos reaccionan con distintas sensibilidades a los estímulos del dolor. Los dientes (pulpa) y la cornea se consideran muy sensibles. El dolor de la piel se percibe a través de receptores mecánicos, térmicos o químicos, y puede ser muy intenso. Las membranas serosas son muy sensibles. Como ejemplo típico, al finalizar una operación abdominal, generalmente se observan reacciones alérgicas al suturar el peritoneo. (BRINKER, 2009)

9

El tejido nervioso propiamente dicho posee diferentes sensibilidades. Una lesión del sistema nervioso periférico da lugar a dolores agudos, mientras que si se produce en la médula espinal, el dolor es electrizante. El cerebro propiamente dicho se considera que no genera dolor, mientras que las meninges son muy sensibles a este. La lesión en el tórax y en el abdomen anterior, que debido a la respiración, se encuentra en constante movimiento, causan fuertes dolores que pueden llegar a causar una depresión respiratoria al intentar evitar el movimiento. (SANTOSCOY, 2008)

La región peri-anal también se considera muy sensible al dolor. En la musculatura se encuentran, sobre todo, receptores mecánicos que responden a isquemias (contracturas). La sensibilidad al dolor de este tejido no es muy elevada. Las articulaciones y los huesos son relativamente poco sensibles. El periostio genera un dolor agudo. Sin embargo, si los procesos llegan hasta la destrucción como en el caso de una necrosis el tejido se torna insensible. (BIRCHARD, 2008)

1.6. La electroanalgesia transcutánea

La electroanalgesia transcutánea o la TENS es una disciplina dentro de la Fisioterapia que consiste en distintas formas de aplicación de energía electromagnética al organismo, con el fin de producir sobre él reacciones biológicas y fisiológicas. El extendido uso de la electroanalgesia transcutánea en los últimos 25 años, se ha establecido por ser económica y no invasiva convirtiéndose en un método adecuado para el manejo del dolor pero su uso en medicina veterinaria no se encuentra aun difundida a pesar de que existe una amplia gama de investigaciones en animales para su posterior uso en humanos. (ALBORNOZ, 2012)

Es un equipo de electroterapia que principalmente se utiliza para el tratamiento de dolor, ya sea de origen químico, neurálgico o mecánico. Se utiliza para el manejo conservador y el tratamiento post-operatorio de lesiones ortopédicas y neurálgicas especialmente aquellas que causan dolor agudo o crónico y las que producen atrofia muscular. (RUIZ, 2011)

1.6.1. Descripción general del equipo

El TENS 3000 ha sido diseñado pensando en los profesionales y pacientes que sufren dolores por diversas enfermedades, tales como: lumbago, lumbo-ciática, cefaleas, reumatismo, artritis y artrosis de diferentes articulaciones, gota, dolores musculares, síndromes miofaciales, dolores post-quirúrgicos, dolores por cáncer, cáncer cervico, cáncer de mamas, Herpes-zoster, neuralgias post-herpéticas, dolor premenstrual, dolor del miembro fantasma, etc. (BIRCHARD, 2008)

Características del equipo

- ✓ **Onda:** Bifásica Asimétrica
- ✓ **Frecuencia:** 2 a 150 Hz
- ✓ **Ancho de Pulso:** 30 a 260 μ S
- ✓ **Temporizador:** 15, 30 minutos y continuo
- ✓ **Canales:** 2
- ✓ **Electrodos:** 4 autoadhesivos de 40 x 40 mm.
- ✓ **Fabricación:** Taiwán (Comercializado en USA. Aprobado por FDA)
- ✓ **Alimentación:** Batería de 9 V

Fuente: Manual de uso TENS 3000 (2013)

1.6.2. Características físicas

1.6.2.1. Frecuencia de onda

Es una corriente de baja frecuencia en comparación con el espectro de frecuencias eléctricas disponibles para usos terapéuticos. La TENS funciona mediante una corriente alterna, caracterizada por una duración e intervalo de fase ajustables, así que también se puede variar la frecuencia. La duración de fase suele ser muy breve, variando entre 10 y 250 microsegundos (μ seg.).(TRINCHET, 2005)

1.6.2.2. Intensidad de onda

La intensidad es un valor que puede regularse entre 1 y 80 miliamperios (mA) con una impedancia del electrodo de 1 kilo ohmio ($K\Omega$). Cuando utilizamos la modalidad de la TENS convencional, la intensidad debe mantenerse justo por debajo del límite del dolor lo que significa que el paciente experimenta una sensación de excitación indolora o escozor agradable, lo cual provocará parestesias en la zona afectada. En la modalidad de "ráfaga", la intensidad debe aumentarse hasta que se aprecien contracciones musculares fuertes y visibles en los músculos con inervación correspondiente a la zona dolorosa. (LÓPEZ, 2012)

1.6.2.3. Forma de onda

La forma de onda más común es una onda cuadrada, equilibrada, asimétrica y bifásica con valor medio igual cero del componente neto de corriente directa. El área debajo de la onda positiva es igual al área debajo de la onda negativa. No se producen efectos polares netos, evitando la acumulación a largo plazo de concentraciones de iones positivos-negativos debajo de cada electrodo, o dentro del tejido. Por consiguiente, no hay reacciones dermatológicas adversas debido a concentraciones polares. (ALBORNOZ, 2012)

1.6.2.4. Estímulos adecuados para los nervios

Para estimular los nervios, así como las neuronas motoras lo ideal es emplear impulsos con duraciones de fase muy cortas. Cuando se realiza una curva I/t de los nervios se demuestra que, con duraciones de fase menores de 200 μ seg., es posible estimular a la vez los nervios motores y/o sensitivos sin estimular a la vez los nervios delgados no mielinizados (del dolor), con estas duraciones cortas se puede obtener una intensidad relativamente alta sin estimular los nervios delgados. Para que un estímulo sea eficaz tiene que llegar a cierta intensidad, ser de cierta duración y alcanzar la intensidad máxima a cierta velocidad mínima. (HOULTON, y otros, 2012)

1.7. Clasificación de las fibras nerviosas

Las fibras sensitivas se clasifican en 2 grandes grupos:

Fibras A (beta) β : son rápidos y de grueso calibre. Transmiten sensaciones táctiles.

Fibras A (delta) δ y C son lentas y de calibre fino. Solo transmiten sensaciones dolorosas.

CUADRO N° 1. CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS NERVIOSAS

FIBRAS A β	FIBRAS A δ	FIBRAS C
✓ Mielinicas.	✓ Pocomielinizadas.	✓ Amielinicas
✓ Calibre grueso: 6 a 12 μ .	✓ Calibre fino: 1 a 6 μ	✓ Calibre muy fino: 0.2 a 1 μ
✓ Velocidad de conducción rápida: 50 a 70 m/seg.	✓ Velocidad de conducción intermedia: 20 a 25 m/seg.	✓ Velocidad de conducción muy baja: a 2 m/seg.
✓ Responsables de la transmisión de sensibilidad, epicriticas y cinestésicas.	✓ Implicadas en la transmisión del dolor rápido. Que induce retirada inicial.	✓ Transmiten el dolor lento. Mal localizado o difuso tipo quemadura. Que produce una respuesta de contractura o inmovilidad.

FUENTE: (CUNNINGHAM, y otros 2009)

1.8. Parámetros de manejo en la TENS

1.8.1. Efecto fisiológico de la TENS

Las corrientes TENS son ampliamente utilizadas para aliviar gran parte de los dolores musculares o articulares pero también problemas de naturaleza endógena ya que tiene poquísimos efectos colaterales respecto a la farmacoterapia convencional y son, por eso, consideradas una importante cura alternativa. En general las TENS provocan la contracción y la relajación de los músculos promoviendo así el flujo de la sangre y de los linfocitos; este proceso, que permite la eliminación de las sustancias dolor-génicas, favorece la disminución del dolor en neuralgias, artritis reumatoide, dolores lumbares, recuperaciones post-quirúrgicas etc. Pero facilitan también la recuperación de un músculo fatigado a través de la promoción del sistema circulatorio. Los programas TENS pueden ser usados todos los días, hasta la desaparición del dolor. O recuperación del miembro pero si el dolor es intenso o persiste la rigidez se debe consultar la opinión del médico para un cambio en las sesiones. (TRINCHET, 2005)

1.8.2. Tipos de corriente TENS

1.8.2.1. Corriente Convencional

- a. Estimulación continua bifásica (rectangular, asimétrica, con pequeño componente espicular negativo. Predomina componente polar).
- b. Objetivos: estimulación de mecano receptores cutáneos, fibras gruesas.
- c. Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- d. Duración de los impulsos: 0,04 a 0,02 ms.
- e. Intensidad: agradable, no contracción muscular.
- f. Electrodo: ánodo-cátodo por arriba del nivel de la lesión o cátodo único proximal. (LÓPEZ, 2012)

1.8.2.2 Corriente Acupuntural

- a. Dos modalidades: ambas favorables al tratamiento de procesos crónicos.
- b. Frecuencia: 1 a 4 Hz.
- c. Duración de los impulsos: 0,15 a 0,25 ms (no impulsos aislados, sino trenes cortos de 5 a 7 ms).
- d. Intensidad: alta contracción muscular rítmica con fondo parestésico.
(CARRANZA, y otros 2010)

1.8.2.3. Corriente Salvas o ráfagas

- a) Objetivos: válida en programas de estimulación.
- b) Frecuencia: 1 a 2 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,1 a 0,2 ms (no impulsos aislados, sino trenes cortos de 5 a 7 ms).
- d) Intensidad: hasta la contracción muscular rítmica con fondo parestésico. .
(TRINCHET, 2005)

1.8.2.4. Corriente Breve o intensa

- 1. Objetivos: interrumpir dolores agudos o tratar puntos álgidos. Bloqueo octo-drómico por vía nociceptiva de estímulos aferentes dolorosos y anti-drómico por despolarización de la zona de estimulación.
- 2. Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- 3. Duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms.
- 4. Intensidad: alta, límite umbral dolor.
- 5. Electrodo: sobre zona dolorosa o proximal.
(RUIZ, 2009)

1.9. Colocación de los electrodos

Los TENS pueden ser de uno (dos electrodos) o dos canales (cuatro electrodos). El más utilizado es el de dos canales ya que ofrece mayores posibilidades: permite estimular zonas amplias o estimular dos miembros a la vez. Si piensa que la colocación de electrodos es cuestión de ensayo-error ya que dentro de una misma patología se han observado diferentes respuestas entre unos pacientes y otros en función de la técnica utilizada para la colocación de los electrodos. Sin embargo esto no siempre es cierto y en la mayoría de los casos en que esto ocurre, es mas causa de un diagnostico equivocado que por razones expuestas. (CARRANZA, y otros 2010)

Como normas generales pueden considerarse las siguientes:

En cuanto a posición: Un electrodo directo o alrededor de la zona a recuperar y el otro a 5 cm. Siguiendo la dirección distal de la ramificación nerviosa del punto (patologías reumáticas o traumáticas). Sobre el tronco nervioso que inerva la zona afectada o paravertebral a la apófisis espinosa (lumbalgias); Sobre la emergencia de las raíces nerviosas (neuralgias); Sobre puntos de acupuntura; Sobre los puntos motores de los miembros dolorosos (contracturas). (TRINCHET, 2005)

En cuanto a la aplicación: El tamaño del electrodo debe estar en concordancia con la zona a estimular. Un electrodo demasiado pequeño puede causar irritaciones en la piel debido a que acumula mayor intensidad por centímetro cuadrado. Por el contrario, un electrodo demasiado grande puede no llegar a estimular las fibras nerviosas aferentes. Por lo tanto las intensidades que se apliquen deberán estar en concordancia con el tamaño del electrodo elegido; Siempre debe asegurarse un buen contacto entre el electrodo y la piel, el paso de la corriente se concentra puntualmente y la estimulación resulta desagradable. Esto se logra rasurando la piel del animal y utilizando el gel conductor (el gel de ultrasonido es el más indicado) para fijar de manera adecuada el electrodo y utilizar algún material adhesivo para fijar el electrodo. (LÓPEZ, 2012)

1.10. Manejo del equipo

La TENS puede empezar una vez fijados correctamente los electrodos a la piel. Primero, antes de encender el aparato, hay que decirle al propietario del paciente cómo funciona el aparato, y qué sensación le producirá la estimulación, subrayando que es leve y no puede hacerles daño: a muchos propietarios les asusta el término "corriente eléctrica". Con todos los mandos puestos a cero, se enciende el aparato y se va aumentando la amplitud hasta que el paciente perciba una sensación de pulsación o zumbido leve. (CARRANZA, y otros 2010)

A continuación se debe escanear la frecuencia de pulsaciones de mínimo a máximo para mostrarle la gama al paciente. Entonces se le puede pedir al dueño del paciente que se va a variar la intensidad hasta encontrar el nivel más confortable y más eficaz para aliviar el dolor. A menudo el paciente deja de percibir los estímulos al cabo de unos minutos y es necesario subir la intensidad hasta que se vuelva a notar el zumbido. Hay que reforzar en el propietario del paciente el principio que el estímulo no tiene que ser fuerte para ser eficaz, no debiendo ser ni demasiado fuerte ni doloroso. Como ya se ha descrito, aumentar la anchura de la pulsación puede aumentar la intensidad del estímulo. Sin embargo, esto puede estimular a algunas fibras motoras provocando un efecto no necesario. (LOPEZ, 2010)

1.11. Tiempo de tratamiento

Períodos insuficientes de estimulación han dado lugar al fracaso de la TENS, y esta es la razón más corriente para el poco o ningún alivio o recuperación del miembro con la TENS. Trabajos experimentales han mostrado que el TENS puede tener un efecto acumulativo. Los principales efectos pato-fisiológicos después de una inmovilización y las complejidades de los mecanismos del dolor crónico parecen apoyar la teoría de que se necesitan períodos prolongados de estimulación; para permitir que el miembro se alimente de nuevo de estímulos funcionales normales. (TRINCHET, 2005)

Es esencial un período prolongado de alivio del dolor para que los patrones normales de movimiento reemplacen los patrones centrales anormales que se han acumulado durante un largo período de tiempo. Inicialmente la estimulación debe realizarse durante un mínimo de 10 minutos. Sin embargo, los siguientes principios forman una guía para el tiempo de tratamiento:

- Un mínimo de 10 minutos de estimulación continua por día.
- En condiciones de no obtener respuesta, se debe aplicar estimulación continua durante 2 semanas, después del cual puede comenzar una reducción en el tiempo de tratamiento.
- Se debe reducir el tiempo de tratamiento gradualmente hasta que no se necesite estimulación. (HOULTON, y otros, 2012)

1.12. Técnica de tratamiento con la corriente TENS

1.12.1. TENS con frecuencia alta y amplitud baja

Este tipo de TENS se utiliza sobre todo para la disminución del dolor y tratamientos post-operatorios las frecuencias más efectivas se sitúan entre los 60 y 110 Hertz (Hz) (recomendable como frecuencia de partida 80 Hz). Se comienza la aplicación ajustando una duración de fase relativamente breve (entre 60 y 150 segundos), luego se aumenta la amplitud hasta sentir un picor u hormigueo que provocará parestesias agradables, al seguir aumentando la amplitud se incrementará dicha sensación, debiendo incrementarse hasta que resulte incómoda, sin llegar a provocar dolor ni contracciones musculares en la zona de estimulación. Si esto ocurriera se debe bajar la amplitud. En general, la estimulación debe mantenerse durante al menos 10 minutos. Durante este tiempo la sensación de picor u hormigueo desaparece progresivamente, para obtener resultados óptimos se aconseja ajustar la amplitud del estímulo durante la sesión de manera que esa sensación de picor u hormigueo se perciba con la misma intensidad a lo largo de la sesión. (LÓPEZ, 2012)

1.12.2. TENS con frecuencia baja y amplitud alta

Este método de estimulación se suele aplicar para el tratamiento de los dolores crónicos, tratar zonas dolorosas de situación profunda o también cuando la TENS de frecuencia alta y amplitud baja no surte el efecto deseado. Para la aplicación de la TENS por trenes de impulsos, se selecciona una duración de fase relativamente larga (150 a 250 seg.), una frecuencia de tren baja preferiblemente 2 Hz (aunque se puede elegir si no se obtienen los resultados esperados entre 1 y 5 Hz) y una amplitud elevada que produzca contracciones fuertes y visibles en los músculos con inervación correspondiente a la zona dolorosa. El efecto analgésico utilizando esta técnica suele tardar en aparecer entre 25 y 35 minutos, contrario al efecto frecuentemente rápido de la TENS convencional de alta frecuencia. Sin embargo, el efecto prolongado después de la estimulación es considerablemente más duradero que con el de la TENS convencional, debido a que este método produce una disminución del dolor mediante la liberación de endorfinas. (CARRANZA, y otros 2010)

1.13. Efectividad clínica

La aplicación de drogas analgésicas son comunes en Traumatología y Ortopedia, la aplicación de la TENS ha permitido disminuir significativamente su utilización y esto se ha comprobado realizando aplicaciones en una amplia variedad de dolores post- traumáticos. La mayoría de los propietarios refirió resultados positivos en el alivio del dolor y estos aumentaron significativamente la movilidad articular tanto pasiva como activa, y por lo tanto la recuperación de la funcionalidad de sus extremidades. (ALBORNOZ, 2012)

1.14. Factores para malos resultados

Los malos resultados pueden atribuirse a un número de factores distintos que, aunque parezcan triviales por separado, en conjunto constituyen la razón más corriente, por dar por insatisfactorio el tratamiento con la TENS. Los factores específicos que pueden llevar individualmente o en conjunto a unos resultados pobres son:

CUADRO N° 2. MOTIVOS PARA RESULTADOS MALOS CON LA TENS

El Paciente	- Selección inadecuada de pacientes.
Técnicas del Fisioterapeuta	<ul style="list-style-type: none">- Electrodos mal colocados.- Falta/exceso de gel electro-conductor.- Insuficiente tiempo de tratamiento.- No se adaptó la técnica para maximizar la eficacia terapéutica en cada caso, p.ej. cambiar sistemáticamente los parámetros de estimulación, colocación de electrodos o el tamaño de estos.
El aparato de la TENS	<ul style="list-style-type: none">- Pilas gastadas o en mal estado.- No se reemplazaron almohadillas de electrodos gastadas.- Se utilizaron cables débiles.- No se probaron variaciones de corriente.
Interpretación	- Los resultados no se controlaron o documentaron adecuadamente para su comparación y seguimiento.

Fuente: (PELLEGRINO, y otros, 2003)

1.15. Indicaciones

Los propietarios de muchos pacientes esperan resultados rápidos. Es por consiguiente, esencial que se marquen objetivos claros y alcanzables antes de iniciar el tratamiento, y debe quedar clara que las sesiones necesitan de toda la colaboración por parte del propietario con el animal. Se pueden fijar distintas metas para distintas condiciones, por ejemplo. Un paciente de 11 años con dolor lumbar no experimentará los mismos resultados que un paciente cachorro con el mismo dolor. Algunas condiciones para las cuales se puede usar la TENS están en la lista siguiente:

Algias de origen neurológico:

- ✓ Poli-neuropatías sensitivas.
- ✓ Lesiones traumáticas del nervio periférico.
- ✓ Síndromes compresivos del nervio periférico.
- ✓ Dolor por amputación.
- ✓ Dolor radicular (lumbo-ciática, neuralgia cervico-braquial).

Sistema musculoesquelético:

- ✓ Artrosis.
- ✓ Artritis.
- ✓ Patologías de partes blandas.
- ✓ Dolor vertebral.
- ✓ Fracturas (siempre y cuando estén estabilizadas) y secuelas de las mismas.
- ✓ Lesiones deportivas menores.
- ✓ Atrofias musculares.

Dolor post-quirúrgico:

- ✓ Cirugías ortopédicas.
- ✓ Dolor asociado a neoplasias.

(RUIZ, 2009)

1.16. Contraindicaciones

1.16.1. Pacientes en quienes no debe utilizarse la TENS

- Padezcan enfermedades del corazón o arritmias (a menos que lo recomiende el cardiólogo después de evaluar el paciente).
 - Padezcan dolor sin diagnosticar (a menos que lo recomiende un médico después de evaluar al paciente).
 - Padezcan epilepsia, sin consultar los cuidados y consejos necesarios con el médico.
 - Durante el primer tercio de gestación.
- (PELLEGRINO, y otros, 2003)

1.16.2. Zonas corporales en que no debe utilizarse la TENS

- La boca.
 - El trayecto de la arteria carótida.
 - Donde la piel esté lesionada.
 - Sobre la piel anestesiada.
 - Sobre el abdomen durante una gestación.
- (ALBORNOS, 2012)

1.16.3. Principios básicos de seguridad

Apagar el aparato antes de colocar y quitar los electrodos. Después de la aplicación prolongada, puede ocurrir irritación local de la piel o una reacción alérgica debajo o alrededor de los electrodos después de la estimulación. Se asegura el cuidado de la piel si la zona de aplicación y los electrodos se lavan después de la estimulación para evitar exantema y para que no se pudra la goma del electrodo. Hay muy pocas razones por las cuales no se debe usar la TENS, y es una de las técnicas para recuperación de la movilidad menos invasiva a nuestra disposición. (WATSON, 2009)

1.16.4. Posibles Complicaciones

Su uso se considera prácticamente inocuo y sus posibles efectos secundarios son de poca relevancia, por lo general son cutáneos y subsanables con facilidad.

Dermatitis alérgica.- Suele deberse al esparadrapo que sujeta los electrodos. Se evita utilizando un esparadrapo hipo-alérgico o pregelados o fijándolos con velcro.

Reacciones eritematosas.- La causa suele estar en el gel empleado y se evita utilizando un gel no irritante o un soporte de tipo esponjoso humedecido con agua.

Sensación desagradable.- Casi siempre a causa de un mal contacto del electrodo con la piel del paciente la utilización de un electrodo pequeño, la aplicación de intensidades demasiado altas o la colocación del electrodo sobre la zona donde se origina el dolor. (FOSSUM, 2009)

1.17. Protocolo para el uso

1. Establecer la mejor técnica posible para conseguirlo.
2. Colocar al paciente adecuadamente según la técnica decidida.
3. Tener la zona depilada para un mejor agarre de los electrodos.
4. Explicar al propietario lo proyectado y advertirle de las sensaciones que va a sentir el paciente.
5. Disponer y preparar los electrodos adecuados.
6. Disponer y programar el equipo de acuerdo a lo establecido.
7. Fijar y aplicar los electrodos correctamente.
8. Subir la intensidad y potencia lentamente.
9. Evitar molestias o dolores al paciente y posibles riesgos de quemaduras.
10. Marcar el tiempo de la sesión.
11. Estar pendiente de la evolución a lo largo de la sesión y comentarle al propietario que si el paciente manifiesta alguna sensación que lo moleste se detendrá la sesión.

12. Desconectar lentamente los electrodos y realizar una exploración de la piel para ver si se encuentra algún problema.
13. Tener en cuenta evolución y datos aportados por la observación directa y actitudes del paciente.
14. Tomar notas de los cambios, incidencias y variaciones en la evolución o en los parámetros de la corriente.
15. Retirar el tratamiento al conseguir los objetivos marcados.

(HENKE, y otros, 2004)

1.17.1. Recomendaciones para el paciente

El rasurado del área debe ser perfecto para la colocación de los electrodos, limpiar con agua, secar y aplicar un gel de preferencia hipoalergénico antes de colocar los electrodos. Si es animal difícil de manipular no se descarta para nada la utilización de un tranquilizante o una sedante. De ser necesario se pueden fijar los electrodos con cinta adhesiva o velcro. Aplicar compresas calientes sobre el área afectada 10 a 15 minutos antes de iniciar la electroterapia. La intensidad se debe regular con lentitud para no provocar reacciones violentas en el paciente. (RUIZ, 2009)

1.18. Equipo y pruebas especiales

1.18.1. El Goniómetro

El goniómetro se utiliza para medir el rango de movilidad de una articulación. Sirve de ayuda para determinar si el paciente tiene falta de movilidad a causa de una lesión, o para monitorizar el avance de la recuperación tras una lesión. Los goniómetros más usados en veterinaria son los goniómetros de plástico transparente como el que les ofrecemos, son flexibles, exactos y prácticos. Debemos poner un brazo fijo a la hora de medir y seguir con el brazo móvil del goniómetro la extremidad que el perro mueve hasta el límite de su movilidad. (HOULTON, y otros, 2012)

La flexibilidad del goniómetro nos permite medir todas las articulaciones del perro sea en estación o decúbito. La Goniometría puede resultar útil, tanto para establecer una posición concreta en que se encuentra una articulación, como para medir la amplitud total de movimiento que puede efectuar la misma. La goniometría constituye una parte fundamental de la exploración detallada de las articulaciones y las partes blandas que las rodean. (PELLEGRINO, y otros, 2003)

1.18.2. Gama de movimiento ROM (Range of Motion)

Grado de movimiento de una articulación medido mediante un goniómetro. El punto central del goniómetro se sitúa en centro de movimiento de la articulación tanto en flexión como en extensión y se toma la medida del ángulo. Medidas de los ángulos articulares con goniómetro. (HENKE, y otros, 2004)

1.18.3. Amplitud de movimiento

La amplitud de movimiento (ROM, Range of Motion) se define como el arco de movilidad que ejecuta una articulación o una serie de articulaciones. La postura inicial para medir cualquier ROM, excepto las rotaciones en el plano transversal, es la posición anatómica. Se han utilizado 3 sistemas de determinación para definir la amplitud de movimiento:

- ✓ Sistema de 0° a 180°
- ✓ Sistema de 180° a 0°
- ✓ Sistema de 360° (RUIZ, 2009)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se detalla las características geográficas y climáticas del lugar donde se realizó la investigación, así también describe el manejo de los perros domésticos durante el ensayo, como también el diseño estadístico y experimental aplicado.

2.1. Ubicación del ensayo

2.1.1 Ubicación política y geográfica

- ✓ **Provincia:** Pichincha
- ✓ **Distrito:** Metropolitano de Quito
- ✓ **Parroquia:** Eloy Alfaro
- ✓ **Barrio:** Chimbacalle
- ✓ **Ciudadela:** México
- ✓ **Dirección:** Alpahuasi E2 – 121 y Pedro Gual

2.1.2. Condiciones climáticas

- ✓ **Altitud:** 2.800 m.s.n.m.
- ✓ **Clima:** Subtropical de tierras altas
- ✓ **Temperatura:** Desde los 10 a los 27 °C.
- ✓ **Humedad:** 50 al 60 % Fuente:

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI (2014)

2.2. Materiales

2.2.1 Recursos humanos

- a.** Tesista.
- b.** Transporte.
- c.** Alimentación.
- d.** Colaboradores en la investigación.
 - ✓ Dr. Alex Iván Bedoya, Director Medico
 - ✓ Dr. Galo Ramírez, Jefe de Residentes
 - ✓ Dra. Karolina Aguirre, Médico Veterinario
 - ✓ Lcda. Carla Espinoza, Encargada del Área de Fisioterapia

2.2.2. Materiales de oficina

- a.** Papelería y materiales
- b.** Computadora
- c.** Memoria USB
- d.** Bolígrafos
- e.** Libreta de apuntes
- f.** Perforadora
- g.** Grapadora
- h.** Anillado
- i.** Empastado
- j.** Internet

2.2.3. Insumos

- a.** Gasas
- b.** Esparadrapo
- c.** Algodón
- d.** Guantes

- e. Mascarillas
- f. Cinta métrica
- g. Gel

2.2.4. Equipos

- a. Cámara fotográfica
- b. TENS con sus electrodos
- c. Rasurada
- d. Goniómetro

2.3. Tipo de investigación

2.3.1. Descriptiva

Detalla las características más importantes del problema en estudio, en lo que respecta a su origen y desarrollo. Su objetivo es describir un problema en una circunstancia temporo-espacial determinada, es decir, detallar cómo es y cómo se manifiesta. (FLORES, 2001)

Se utilizó este tipo investigación debido a que los objetos de estudio se descomponen en diferentes parámetros como son flexión, extensión y tono muscular

2.3.2. Experimental

Es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento. (JAUSET, 2000)

Se utilizó este tipo de investigación ya que se desconocía los efectos la electroanalgesia transcutánea en la recuperación post quirúrgica de una extremidad posterior en perros domésticos.

2.3.3. Bibliográfica

Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (FLORES, 2001)

Se utilizó este tipo de investigación para conocer los efectos de la electroanalgesia transcutánea al ser utilizada con un tiempo y rango establecido sobre las variables flexión, extensión y tono muscular.

2.4. Metodología

2.4.1. Métodos

2.4.1.1. Método Hipotético

Es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación). (POOPER, 2007)

Mediante el método hipotético se presumió que con la aplicación de electroanalgesia transcutánea los rangos de recuperación de la flexión, extensión y tono muscular mejorarían en un menor tiempo.

2.4.1.2. Método Deductivo

El método deductivo consiste en la totalidad de reglas y procesos, con cuya ayuda es posible deducir conclusiones finales a partir de unos enunciados supuestos llamados premisas si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia. (BUNGE, 2008)

Se supuso que la técnica anteriormente descrita va a mejorar los rangos de recuperación en cada sesión optimizando los tiempos de recuperación.

2.4.1.3. Método Experimental

Método en el que el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). (POOPER, 2007)

El método experimental permitió conocer con exactitud si los 10 minutos de electroanalgesia transcutánea a una Amplitud de onda de 250 ($\mu\text{seg.}$) con una Intensidad de 10 (Hz.) mejoraría la capacidad de recuperación de la flexión, extensión y tono muscular de una extremidad posterior en perros domésticos.

2.4.2. Técnicas

2.4.2.1. Técnica de Observación

Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. (PIMIENTA, 2012)

Se utilizó la técnica de observación en todo el proceso investigación desde la selección de los animales hasta la aplicación de la técnica a utilizar y así obtener los datos que arrojaba esta investigación.

2.4.2.2. Técnica de fichaje

El fichaje es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación. (BUNGE, 2008)

Se empleó esta técnica de investigación para llevar un registro documental de todos los datos que se obtuvieron durante todo el proceso de investigación.

2.5. Diseño Experimental

2.5.1. Test de student

En probabilidad y estadística, la distribución t (de Student) es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Aparece de manera natural al realizar la prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y ésta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra. (SPIEGEL, 2014)

Por ser una muestra pequeña la prueba t de student es la prueba elegida para el análisis entre el T1 y el T2 de la cuales se comparó los datos de flexión, extensión y tono muscular de la extremidad posterior.

2.5.2. Tratamientos

T 1: En la investigación se empleó un protocolo con electroanalgesia transcutánea, posterior a la consolidación del callo óseo, en 10 perros domésticos cuya semejanza fue que a causa de una fractura en la extremidad posterior tenían disminuida la capacidad de flexión, extensión y tono muscular.

T 2: Tuvimos las muestras de 10 perros domésticos utilizados como tratamientos testigo a los que no se les aplicó ninguna ayuda mecánica o farmacológica pero que si se les tomó los datos de recuperación en el mismo tiempo de los animales del T 1.

CUADRO N° 3. RESUMEN DEL TRATAMIENTO 1 (CONTROL)

Protocolo 1		Observaciones
Tratamiento 1 (Control)	Con Electroanalgesia transcutánea Amplitud de onda 250 (μseg.) – Intensidad de 10 (Hz.) – 10 Minutos	10 Perros Domésticos

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

CUADRO N° 4. RESUMEN DEL TRATAMIENTO 2 (TESTIGO)

Protocolo 2		Observaciones
Tratamiento 2 (Testigo)	Sin Electroanalgesia transcutánea	10 Perros Domésticos

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

2.5.3. Unidades experimentales

En la realización de esta investigación se utilizó 20 perros domésticos en edades comprendidas entre 6 meses y 36 meses siendo considerados cada uno como una unidad experimental. El protocolo fue uniforme para todos los miembros del ensayo siendo necesario estandarizar la intensidad, el tiempo y la amplitud de la máquina para todos los participantes del tratamiento 1 versus el tratamiento 2.

2.6. Manejo del Ensayo

Se la realizó en la Clínica Veterinaria Dino Sur del Doctor Alex Iván Bedoya Ramírez, se encuentra ubicada en la ciudadela México, barrio Chimbacalle, Parroquia Eloy Alfaro del Distrito Metropolitano de Quito.

2.6.1. Selección y distribución de los animales

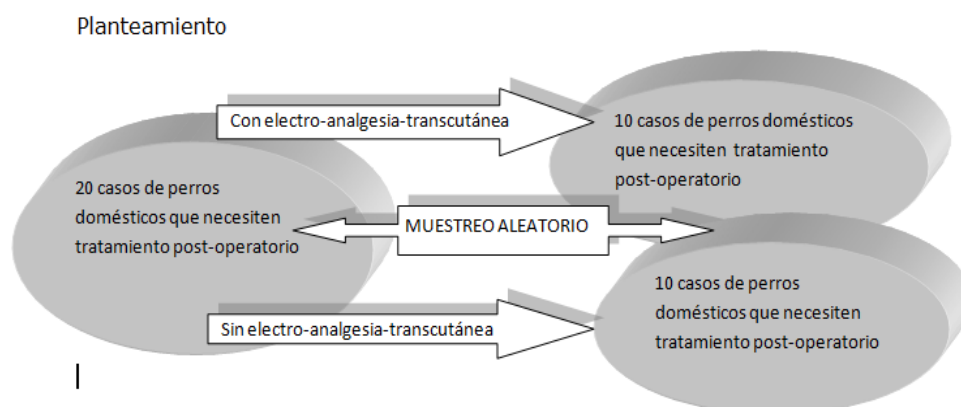
Se seleccionaron un total de 20 perros domésticos en edades comprendidas entre 6 meses y 36 meses cuya semejanza fue que a causa de una fractura en la extremidad posterior tenían disminuida la capacidad de flexión, extensión y tono muscular.

Se realizó 2 tratamientos cada uno conformado de 10 animales.

T 1: Con electroanalgesia transcutánea

T 2: Sin electroanalgesia transcutánea

IMAGEN N° 4: Planteamiento Para el Estudio



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

2.6.2. Toma de datos e identificación a cada grupo

Los animales de cada grupo fueron identificados individualmente en su ficha, esta consta de datos importantes como son: nombre, raza, edad, peso, además de los datos del propietario en ambos grupos:

T 1: Con electroanalgésia transcutánea (10 Perros domésticos)

T 2: Sin electroanalgésia transcutánea (10 Perros domésticos)

2.6.3. Aplicación de la TENS

El paciente llega a la sesión de electroanalgésia transcutánea y:

1. Con la ayuda del propietario lo subimos a la mesa de diagnóstico.
2. Para su manipulación le colocamos un bozal.
3. Valoramos la extremidad posterior a tratar.
4. Aplicamos al paciente una compresa química caliente en la extremidad afectada próxima al área afectada por 10 minutos.
5. Colocamos al paciente en una posición según la técnica decidida.

6. depilamos con una cuchilla N° 40 la zona a tratar, para un mejor agarre de los electrodos.(según amerite o no)
7. Explicamos al propietario lo proyectado y le advertimos de las sensaciones que va a sentir el paciente.
8. Preparamos y programamos el equipo de acuerdo a lo establecido para el estudio Amplitud de onda 250 (μseg.) – Intensidad de 10 (Hz.) – 10 Minutos.
9. Fijamos y aplicamos un número de 4 electrodos en la musculatura que rodea la extremidad.
10. Marcamos el tiempo de la sesión.
11. Desconectamos lentamente los electrodos y realizamos una exploración de la piel para ver si se produjo algún problema.
12. Tomamos notas de los cambios, incidencias y variaciones en la evolución y recuperación del miembro afectado.
13. El tratamiento se retiró al conseguir las 10 sesiones establecidas.

2.6.4. Toma de Datos

2.6.4.1. Flexión y extensión de la rodilla en la extremidad afectada

Nos guiamos con la Gama de movimiento Rom que es el grado de movimiento de una articulación medida mediante un goniómetro. El punto central del goniómetro se sitúa en el centro de movimiento de la articulación tanto en flexión como en extensión. Las medidas referenciales normales utilizadas para la articulación de la rodilla son: flexión 42° y extensión 162°. La gama de movimiento varía según la lesión de la articulación, los tendones y los ligamentos y la masa muscular y el estado de nutrición del animal, por esta razón debe siempre valorarse simétricamente al inicio y durante las sesiones de rehabilitación. A simple vista, pero no valorado se tuvo en cuenta la forma de sentarse, tumbarse, levantarse, caminar, trotar, correr, su postura y si cojea, la valoración fue buena o mala.

2.6.4.2. Medición de tono muscular

Tomamos la medida siempre en la base a la circunferencia de la extremidad afectada, las medidas se tomaron siempre en el mismo sitio y valorando ambas extremidades. En una escala longitudinal antes de cada terapia, todas las unidades de estudio del tratamiento 1 y del tratamiento 2 fueron valoradas con el fin de saber, como avanza su recuperación. Recalcaremos que con los del tratamiento 2 la valoración fue el mismo día que se tomaron los datos del tratamiento 1.

2.6.4.3. Tiempo de recuperación

En un total de 10 sesiones con un intervalo de 2 días, el grupo con el tratamiento 1 fue valorado en su recuperación, de igual forma se tomó los datos del tratamiento 2 en el mismo lapso de tiempo para valorar su recuperación. Es decir que se tuvieron 30 datos de cada perro domestico en un tiempo de 30 días estos fueron los datos que se utilizaron para el análisis estadístico.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos de la recuperación posterior al tiempo de inmovilización.

3.1. Resultados obtenidos del estudio

Tendremos en cuenta que los datos obtenidos se basan en un valor dado que significa una recuperación progresiva de la extremidad valorada, esto al hablar de las variables: flexión, extensión y tono muscular, en las sesiones del T 1 y el T 2.

3.1.1. Recuperación en grados de la variable flexión (42°)

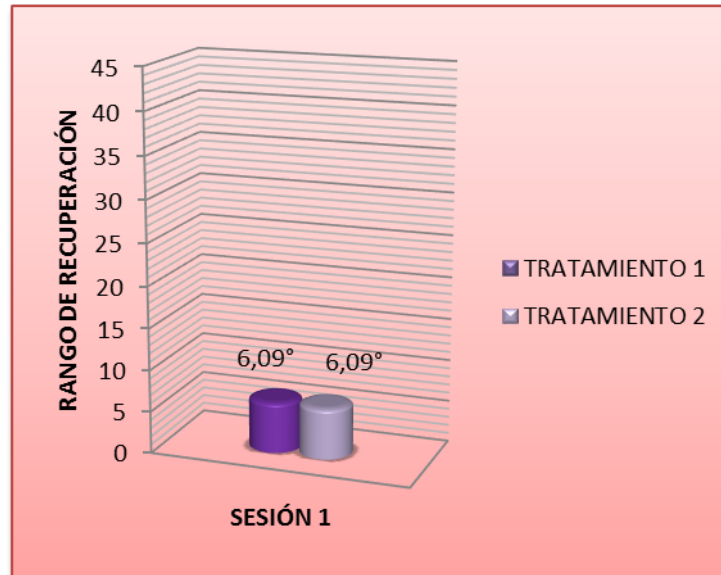
TABLA N° 1. Resultados de la flexión en la sesión 1

PACIENTE #	T 1	T 2
1	6,3°	6,3°
2	6,3°	4,2°
3	6,3°	6,3°
4	6,3°	6,3°
5	6,3°	6,3°
6	6,3°	6,3°
7	6,3°	6,3°
8	4,2°	6,3°
9	6,3°	6,3°
10	6,3°	6,3°
MEDIA	6,09°	6,09°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 1. Resultados de la flexión en la sesión 1



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 1. y grafico N° 1. Hay una compatibilidad entre los rangos de recuperación de los tratamientos 1 y 2, lo que significa que en la sesión 1 ningún grupo prevalece en su recuperación.

TABLA N° 2. Prueba t de la sesión 1

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	0,000	0,990	0,000	1,000000

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Como se puede observar en la tabla N° 2. De la prueba t de la sesión 1 no existe diferencia estadística entre el tratamiento 1 y el tratamiento 2 ya que ambos marcan una media de (6,09°) en el rango de recuperación además de que el valor (p 1,000000) lo confirma.

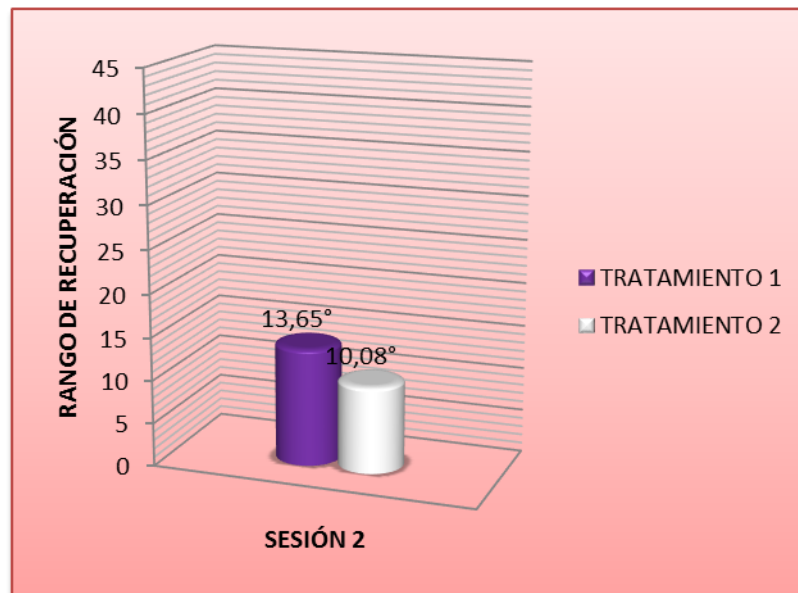
TABLA N°3. Resultados de la flexión en la sesión 2

PACIENTE #	T 1	T 2
1	14,7°	10,5°
2	16,8°	8,4°
3	16,8°	10,5°
4	12,6°	10,5°
5	10,5°	8,4°
6	10,5°	8,4°
7	14,7°	10,5°
8	14,7°	10,5°
9	12,6°	8,4°
10	12,6°	14,7°
MEDIA	13,65°	10,08°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 2. Resultados de la flexión en la sesión 2



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 3. y grafico N° 2. Hay un incremento en los niveles de recuperación en el tratamiento 1, lo que indica que este grupo muestra un beneficio con la electroanalgesia transcutánea en la recuperación de la flexión de la extremidad posterior a comparación del tratamiento 2.

TABLA N° 4. Prueba t de la sesión 2

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-3,570	2,809	4,019	0,003021

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

La tabla N° 4. de la prueba t de la sesión 2. Indica una diferencia estadística (p 0,003021) entre los perros domésticos que recibieron TENS (13,65°) y los perros domésticos que no recibieron TENS (10,08°), lo interpretamos como una ventaja para el tratamiento 1.

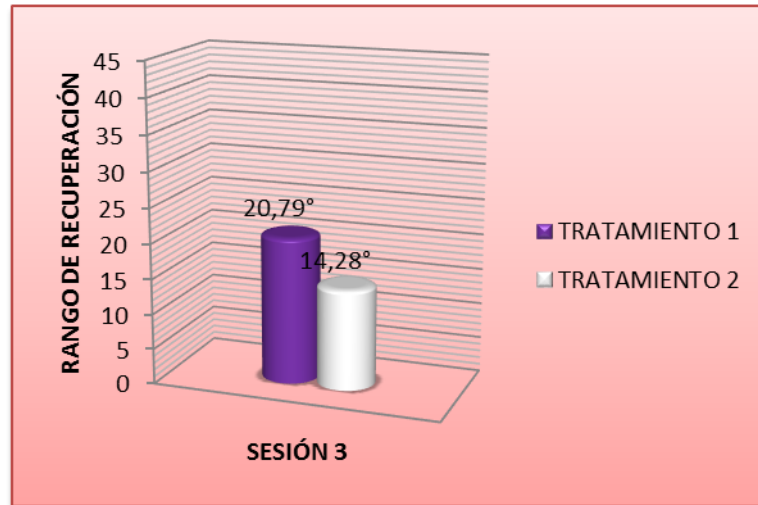
TABLA N° 5. Resultados de la flexión en la sesión 3

PACIENTE #	T 1	T 2
1	23,1°	16,8°
2	27,3°	10,5°
3	25,2°	16,8°
4	18,9°	16,8°
5	14,7°	10,5°
6	21,0°	12,6°
7	23,1°	14,7°
8	16,8°	14,7°
9	18,9°	10,5°
10	18,9°	18,9°
MEDIA	20,79°	14,28°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 3. Resultados de la flexión en la sesión 3



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 5. y grafico N° 3. El rango de recuperación del tratamiento 1 en la sesión 3 del día 9 es mayor que el del tratamiento 2, esto significa que el tratamiento 1 se beneficia de la estimulación eléctrica periférica mediante electrodos colocados sobre la superficie de la piel en la extremidad afectada.

TABLA N° 6. Prueba t de la sesión 3

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-6,510	3,099	4,294	0,002007

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 6. de la sesión 3. La prueba t marca una diferencia numérica en los grados de recuperación siendo el tratamiento 1 (20,79°) con mayor ventaja, al realizar el análisis estadístico se observa que existe diferencia estadística en el presente parámetro dando un valor de (p 0,002007).

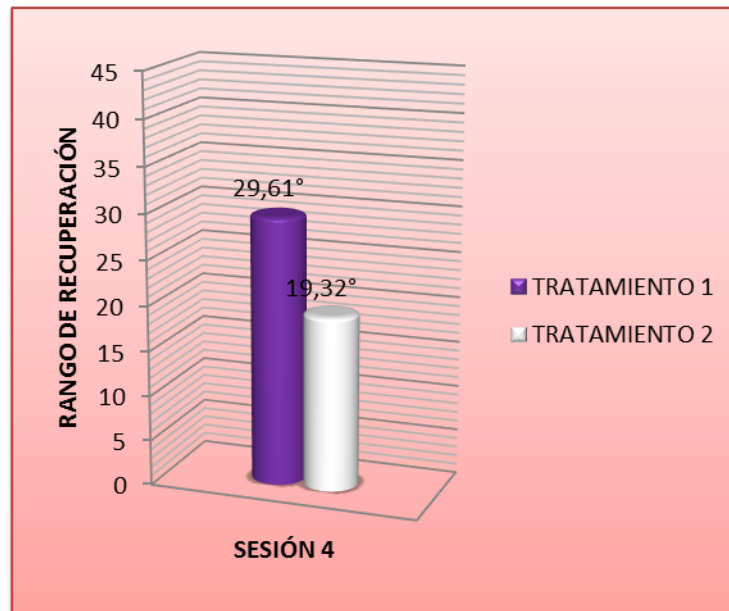
TABLA N° 7. Resultados de la flexión en la sesión 4

PACIENTE #	T 1	T 2
1	31,5°	23,1°
2	33,6°	12,6°
3	33,6°	23,1°
4	25,2°	23,1°
5	21,0°	14,7°
6	31,5°	16,8°
7	31,5°	18,9°
8	31,5°	18,9°
9	25,2°	14,7°
10	31,5°	27,3°
MEDIA	29,61°	19,32°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 4. Resultados de la flexión en la sesión 4



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 7. y grafico N° 4. El tratamiento 2 tiene un rango de recuperación mucho menor en comparación con el tratamiento 1, nos indica que este grupo tendría una mejor recuperación si se utilizara la electroanalgesia transcutánea como se lo hace con el tratamiento 1 ya que tiene un mejor rango de recuperación.

TABLA N° 8. Prueba t de la sesión 4

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-10,290	4,727	5,957	0,000214

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Como se puede observar en la tabla N° 8. de la prueba t de la sesión 4. El tratamiento 2 no alcanza una buena recuperación ($19,32^\circ$) lo que se manifiesta al compararlo con el tratamiento 1 ($29,61^\circ$), se marca una diferencia estadística de ($p 0,000214$).

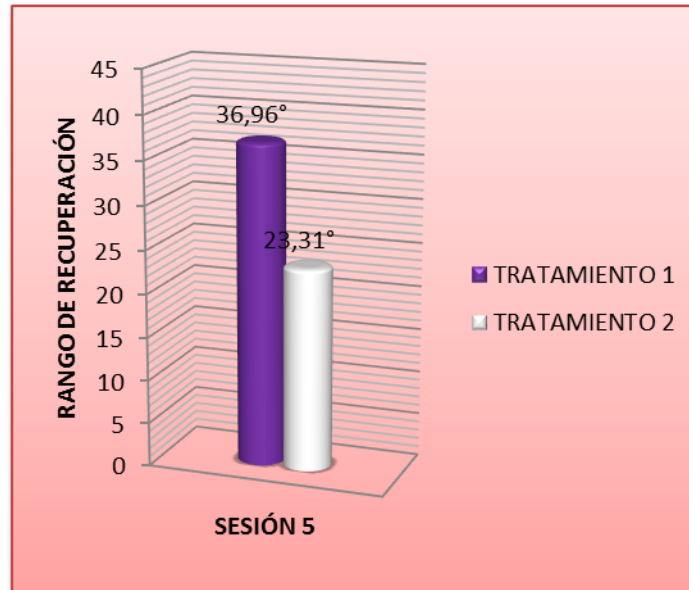
TABLA N° 9. Resultados de la flexión en la sesión 5

PACIENTE #	T 1	T 2
1	$39,9^\circ$	$27,3^\circ$
2	$39,9^\circ$	$16,8^\circ$
3	$39,9^\circ$	$27,3^\circ$
4	$31,5^\circ$	$27,3^\circ$
5	$27,3^\circ$	$18,9^\circ$
6	$39,9^\circ$	$21,0^\circ$
7	$39,9^\circ$	$23,1^\circ$
8	$39,9^\circ$	$23,1^\circ$
9	$31,5^\circ$	$18,9^\circ$
10	$39,9^\circ$	$29,4^\circ$
MEDIA	$36,96^\circ$	$23,31^\circ$

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 5. Resultados de la flexión en la sesión 5



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 9. y grafico N° 5. El nivel de recuperación del tratamiento 1 es mayor en comparación del tratamiento 2, significa que el grupo que recibió electroanalgesia transcutánea ha mejorado su capacidad de flexión en relación al tratamiento 2.

TABLA N° 10. Prueba t de la sesión 5

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-13,650	4,036	7,928	0,000024

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 10. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia significativa ya que tenemos un valor de (p 0.000024) en la sesión 5 y lo confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 ya que ambos marcan (36.96°) y (23,31°) respectivamente en su rango de recuperación.

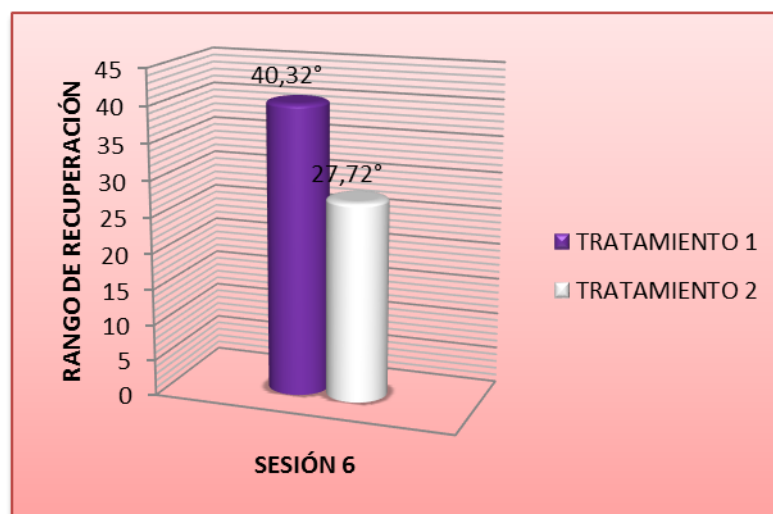
TABLA N° 11. Resultados de la flexión en la sesión 6

PACIENTE #	T 1	T 2
1	42,0°	31,5°
2	42,0°	21,0°
3	42,0°	31,5°
4	37,8°	31,5°
5	31,5°	23,1°
6	42,0°	27,3°
7	42,0°	27,3°
8	42,0°	27,3°
9	39,9°	23,1°
10	42,0°	33,6°
MEDIA	40,32°	27,72°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 6. Resultados de la flexión en la sesión 6



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 11. y grafico N° 6. Observamos que 7 de los 10 integrantes del tratamiento 1 han llegado al rango de recuperación establecido en la sesión 6 del día 18, si lo comparamos con los del tratamiento 2 diremos que más de la mitad de los integrantes del tratamiento 1 están recuperados en relación de los del tratamiento 2 que no tiene todavía ningún recuperado.

TABLA N° 12. Prueba t de la sesión 6

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-12,600	3,991	8,783	0,000010

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

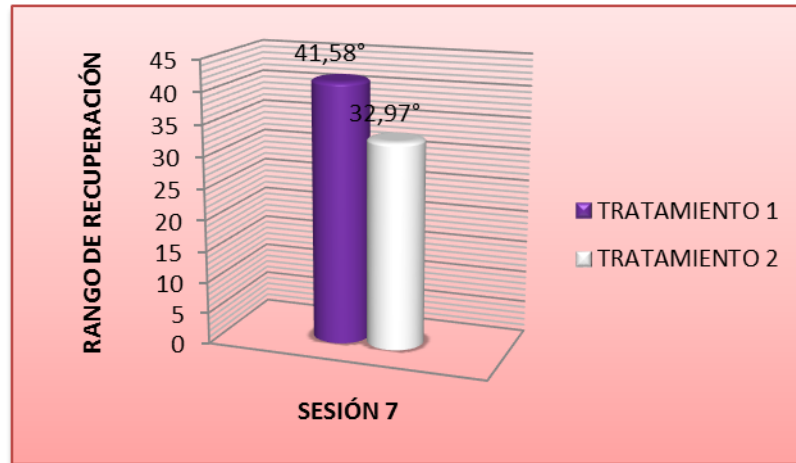
La tabla N° 12. de la prueba t de la sesión 6. Indica una diferencia significativa (p 0,000010) entre los perros domésticos del tratamiento 1 (40,32°) y los perros domésticos del tratamiento 2 (27,72°), la sesión 6 demuestra la mayor diferencia significativa hasta el momento.

TABLA N° 13. Resultados de la flexión en la sesión 7

PACIENTE #	T 1	T 2
1	42,0°	35,7°
2	42,0°	27,3°
3	42,0°	35,7°
4	39,9°	35,7°
5	39,9°	27,3°
6	42,0°	33,6°
7	42,0°	35,7°
8	42,0°	33,6°
9	42,0°	29,4°
10	42,0°	35,7°
MEDIA	41,58°	32,97°

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 7. Resultados de la flexión en la sesión 7



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 13. y gráfico N° 7. Nos indica que el tratamiento 1 hay 8 animales con una rango de flexión de la rodilla de 42° a comparación de los del tratamiento 2 sin ningún animal, esto en la sesión 7 del día 21 demostrando que el uso de electroanalgesia transcutanea beneficia al tratamiento 1 en relación al tratamiento 2 en la recuperación de la flexión.

TABLA N° 14. Prueba t de la sesión 7

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-8,610	3,654	7,795	0,000027

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 14. de la sesión 7. La prueba t marca una diferencia significativa en los índices de recuperación siendo el tratamiento 1 con un valor de 41,58° el de mayor ventaja. Al realizar el análisis estadístico de la sesión 7 se observa que existe diferencia estadística en el presente dato, dándonos un valor de (p 0,002007).

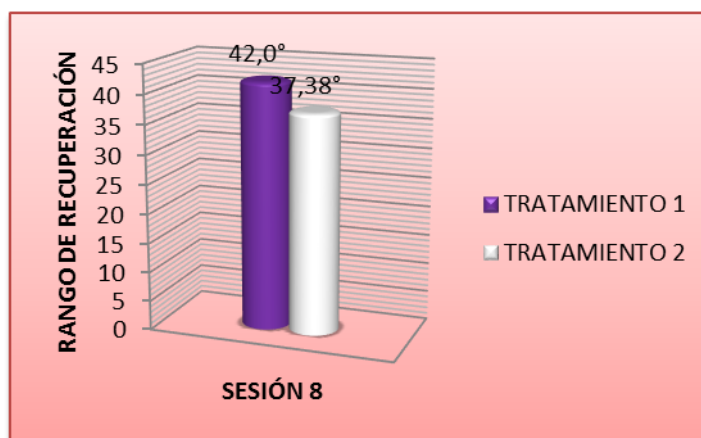
TABLA N° 15. Resultados de la flexión en la sesión 8

PACIENTE #	T 1	T 2
1	42,0°	39,9°
2	42,0°	31,5°
3	42,0°	39,9°
4	42,0°	39,9°
5	42,0°	31,5°
6	42,0°	39,9°
7	42,0°	39,9°
8	42,0°	39,9°
9	42,0°	31,5°
10	42,0°	39,9°
MEDIA	42,0°	37,38°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 8. Resultados de la flexión en la sesión 8



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 15. y grafico N° 8. Todos los participantes del tratamiento 1 han llegado a su recuperación total en la sesión 8, esto indica que la TENS a una amplitud de onda de 250 (µseg.) y una Intensidad de 10 (Hz.) con una duración de 10 minutos da una recuperación del 100% en la sesión 8 del día 24.

TABLA N° 16. Prueba t de la sesión 8

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-4,620	4,200	3,601	0,005743

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

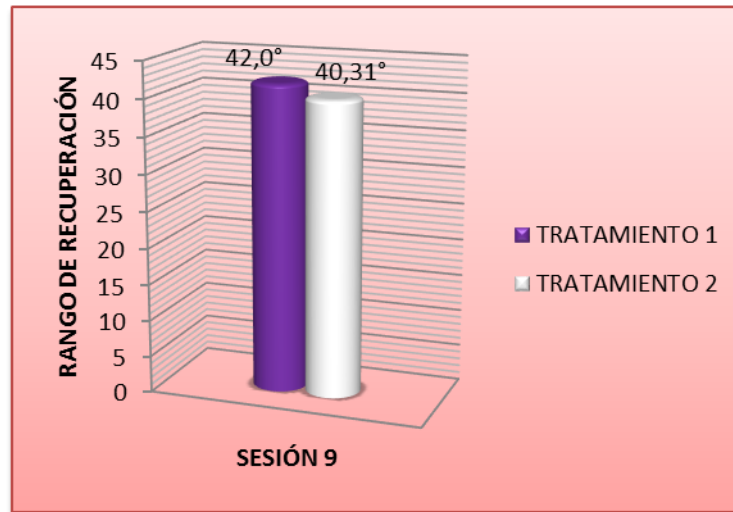
Como se puede observar en la tabla N° 16. de la prueba t de la sesión 8. Los animales del tratamiento 1 marcan una media de 42° que es el valor normal de flexión en una extremidad posterior no así en los animales del tratamiento 2 que marcan un valor de $37,38^{\circ}$, indica una diferencia significativa de ($p 0,005743$).

TABLA N° 17. Resultados de la flexión en la sesión 9

PACIENTE #	T 1	T 2
1	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
2	$42,0^{\circ}$	$35,7^{\circ}$
3	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
4	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
5	$42,0^{\circ}$	$35,7^{\circ}$
6	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
7	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
8	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
9	$42,0^{\circ}$	$37,7^{\circ}$
10	$42,0^{\circ}$	$42,0^{\circ}$
MEDIA	$42,0^{\circ}$	$40,31^{\circ}$

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 9. Resultados de la flexión en la sesión 9



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 17. y grafico N° 9. En la sesión 9 del día 27, siete de los 10 integrantes del tratamiento 2 llegaron a su mejoría total en la capacidad de flexión de la extremidad posterior, indicándonos que el hecho de no tener ninguna ayuda mecánica o farmacológica es un impedimento para tener una mejoría total.

TABLA N° 18. Prueba t de la sesión 9

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-1,690	2,875	1,926	0,086250

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 18. Tenemos los resultados de la prueba t que marca una diferencia estadística de (p 0,086250) en la sesión 9, entre los perros domésticos que recibieron TENS (42°) y los perros domésticos que no recibieron TENS (40,31°). Los perros domésticos que no recibieron TENS no alcanzan los valores normales de flexión.

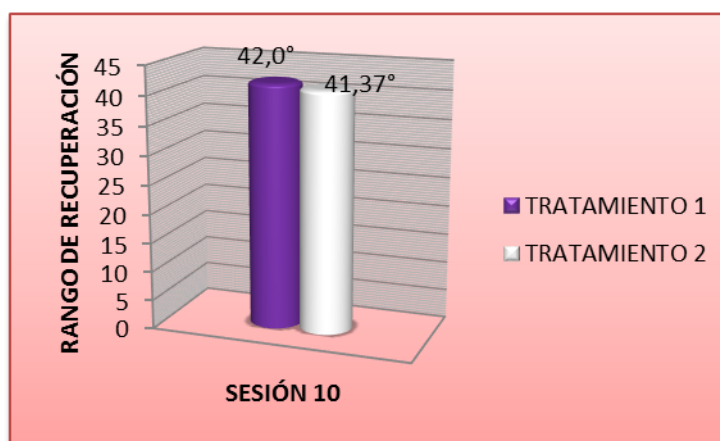
TABLA N° 19. Resultados de la flexión en la sesión 10

PACIENTE #	T 1	T 2
1	42,0°	42,0°
2	42,0°	39,9°
3	42,0°	42,0°
4	42,0°	42,0°
5	42,0°	39,9°
6	42,0°	42,0°
7	42,0°	42,0°
8	42,0°	42,0°
9	42,0°	39,9°
10	42,0°	42,0°
MEDIA	42,0°	41,37°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÀFICO N° 10. Resultados de la flexión en la sesión 10



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 19. y grafico N° 10. Los resultados finales de la comparación entre los tratamientos 1 y 2 manifiestan que la aplicación de electroanalgesia transcutánea para la recuperación de la rigidez en una extremidad si hay una ventaja, para los del tratamiento 1 en relación a los del tratamiento 2 ya que en un tiempo determinado sus rangos de recuperación no llegaron a emparejarse.

TABLA N° 20. Prueba t de la sesión 10

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-0,630	1,050	1,964	0,081126

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 20. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia estadística de (p 0.081126) en la sesión 10 del día 30 que confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 pues marcan (42°) y (41,37°) respectivamente concluyendo que en un tiempo determinado las muestras no llegaron a emparejarse.

3.1.2. Recuperación en grados de la variable extensión (162°)

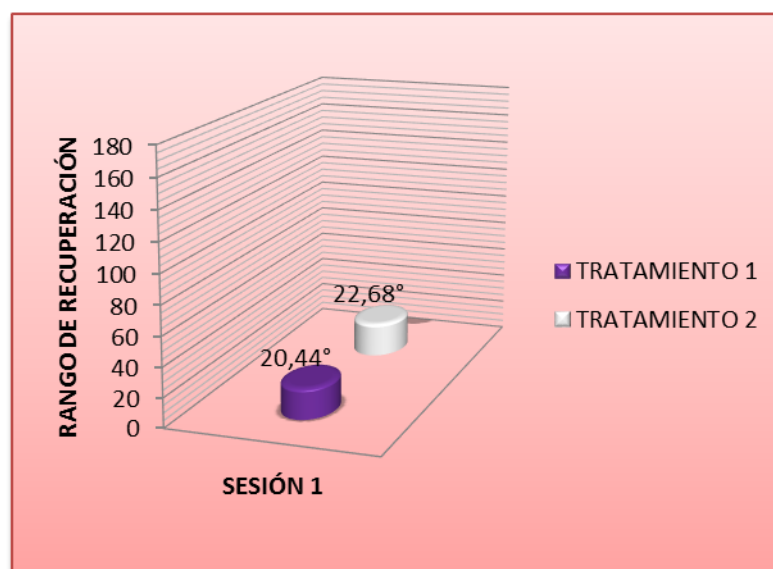
TABLA N° 21. Resultados de la extensión en la sesión 1

PACIENTE #	T 1	T 2
1	24,3°	24,3°
2	16,2°	24,3°
3	16,2°	32,4°
4	16,2°	24,3°
5	16,2°	16,2°
6	16,2°	24,3°
7	29,3	16,2°
8	29,3°	16,2°
9	24,3°	24,3°
10	16,2°	24,3°
MEDIA	20,44°	22,68°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 11. Resultados de la extensión en la sesión 1



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 21. y grafico N° 11. No hay una compatibilidad entre los rangos de recuperación de la extensión en los tratamientos 1 y 2, lo que significa que en la sesión 1 del día 1, el tratamiento 2 prevalece en su recuperación al compararlo con el tratamiento 1.

TABLA N° 22. Prueba t de la sesión 1

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	2,240	5,400	-0,743	0,476404

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Como se puede observar en la tabla N° 22. de la prueba t en la sesión 1. Hay una diferencia estadística entre el tratamiento 1 y el tratamiento 2 ya que el tratamiento 1 marca 20,44° en su rango de recuperación y el tratamiento 2 marca 22,68°, el valor de (p 0,476404) lo confirma.

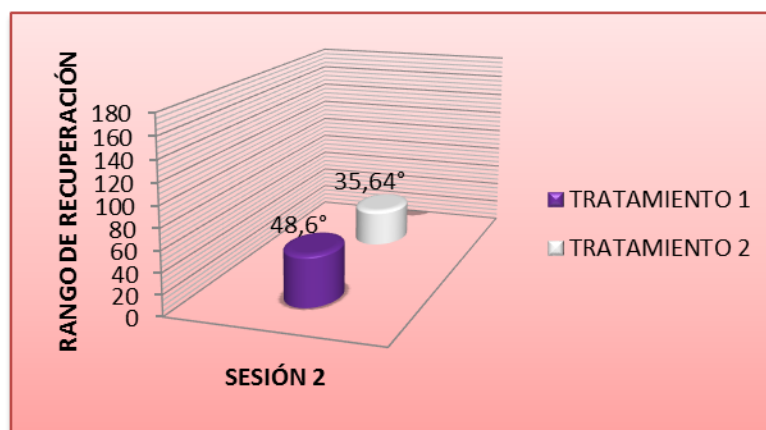
TABLA N° 23. Resultados de la extensión en la sesión 2

PACIENTE #	T 1	T 2
1	56,7°	32,4°
2	64,8°	24,3°
3	48,6°	48,6°
4	40,5°	40,5°
5	32,4°	24,3°
6	48,6°	32,4°
7	56,7°	32,4°
8	48,6°	32,4°
9	48,6°	32,4°
10	40,5°	56,7°
MEDIA	48,6°	35,64°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 12. Resultados de la extensión en la sesión 2



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 23. y gráfico N° 12. Hay un incremento en los niveles de recuperación en el tratamiento 1 que presenta un valor medio de 48,6°, nos indica que este grupo se beneficia de la electroanalgesia transcutánea para la recuperación de la rigidez en una extremidad a comparación del tratamiento 2 que presenta un valor promedio de 35,64°.

TABLA N° 24. Prueba t de la sesión 2

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-12,960	7,516	2,588	0,029310

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

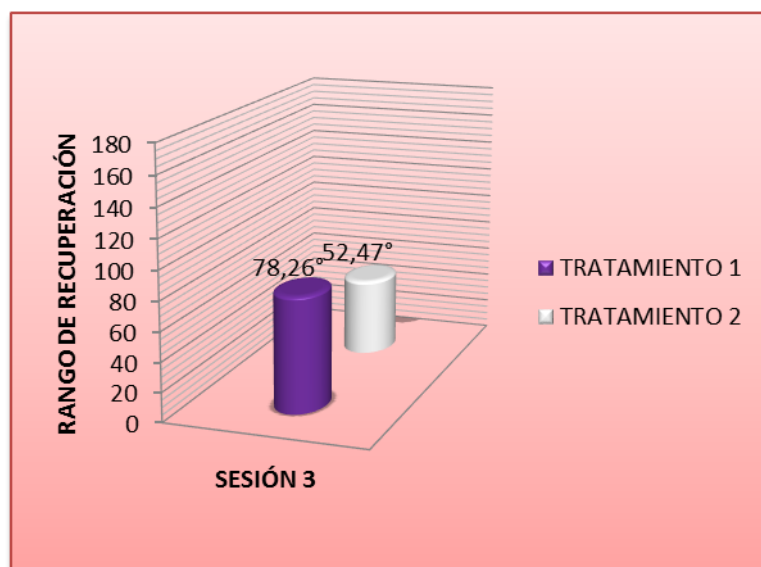
La tabla N° 24. de la prueba t de la sesión 2. Indica una diferencia estadística de (p 0,029310) entre los perros domésticos que recibieron TENS (48,6°) y los perros domésticos que no recibieron TENS (35,64°), que se interpreta como una ventaja para el tratamiento 1.

TABLA N° 25. Resultados de la extensión en la sesión 3

PACIENTE #	T1	T 2
1	89,1°	56,7°
2	105,3°	40,5°
3	81,0°	72,9°
4	64,8°	64,8°
5	48,6°	32,4°
6	89,1°	46,8°
7	89,1°	48,6°
8	69,8°	48,6°
9	72,9°	40,5°
10	72,9°	72,9°
MEDIA	78,26°	52,47°

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 13. Resultados de la extensión en la sesión 3



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 25 y grafico N° 13. El rango de recuperación de la extensión en el tratamiento 1 de la sesión 3 es mayor que la del tratamiento 2, esto significa que el grupo se beneficia de la estimulación eléctrica periférica mediante electrodos para la recuperación de la extensión.

TABLA N° 26. Prueba t de la sesión 3

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-25,790	12,710	3,941	0,003401

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 26. de la sesión 3. La prueba t marca una diferencia numérica en los grados de recuperación siendo el tratamiento 1 (78,26°) con mayor ventaja, al realizar el análisis estadístico se observa que existe diferencia estadística de (p 0,003401).

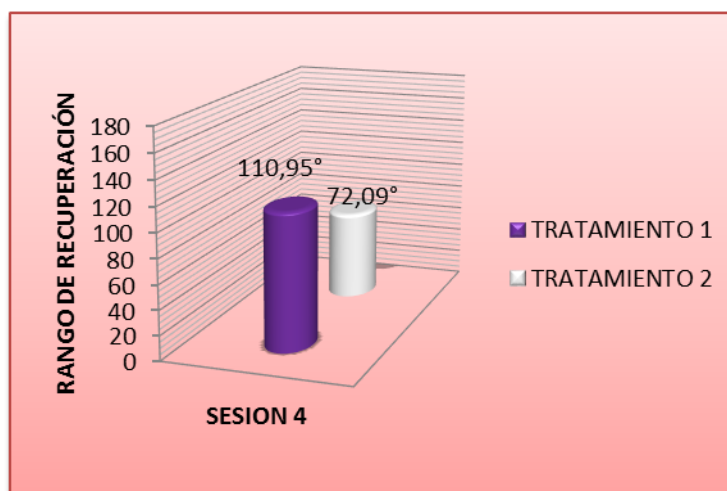
TABLA N° 27. Resultados de la extensión en la sesión 4

PACIENTE #	T 1	T 2
1	121,5°	81,0°
2	129,6°	48,6°
3	121,5°	97,2°
4	89,1°	89,1°
5	72,9°	48,6°
6	121,5°	64,8°
7	121,5°	64,8°
8	121,3°	64,8°
9	97,2°	56,7°
10	113,4°	105,3°
MEDIA	110,95°	72,09°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 14. Resultados de la extensión en la sesión 4



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 27. y grafico N° 14. El tratamiento 2 tiene un rango de recuperación mucho menor a comparación con el tratamiento 1, indicándonos que este grupo tendría una mejor recuperación si se utilizara la TENS como se lo hace con el tratamiento 1 ya que tiene un mayor rango de recuperación.

TABLA N° 28. Prueba t de la sesión 4

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-38,860	17,236	4,922	0,000822

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

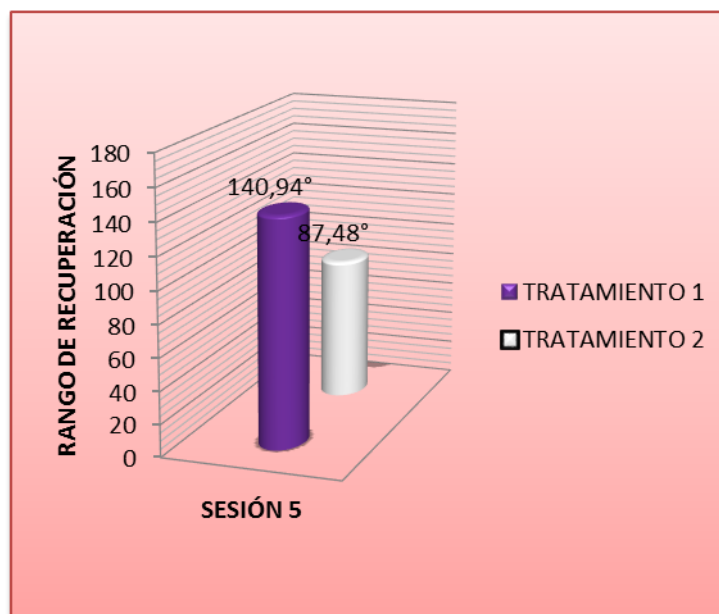
Como se puede observar en la tabla N° 28. de la prueba t de la sesión 4. El tratamiento 2 no alcanza un buen rango de recuperación marca un valor de 19,32°, lo que se visualiza si se lo compara con el tratamiento 1 que marca un valor de 29,61°, la diferencia estadística es de (p 0,000822).

TABLA N° 29. Resultados de la extensión en la sesión 5

PACIENTE #	T 1	T 2
1	153,9°	97,2°
2	153,9°	64,8°
3	153,9°	113,4°
4	113,4°	105,3°
5	97,2°	64,8°
6	153,9°	81,0°
7	153,9°	81,0°
8	153,9°	81,0°
9	121,5°	72,9°
10	153,9°	113,4°
MEDIA	140,94°	87,48°

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 15. Resultados de la extensión en la sesión 5



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 29. y grafico N° 15. El nivel de recuperación del tratamiento 1 es mayor en comparación del tratamiento 2, significa que el grupo que recibió TENS ha mejorado su capacidad de extensión en relación al tratamiento 2.

TABLA N° 30. Prueba t de la sesión 5

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-53,46	17,236	6,983	0,000064

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 30. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia significativa ya que tenemos un valor de (p 0.000064) en la sesión 5 y lo confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 ya que ambos marcan (140,94°) y (87,48°) respectivamente en su rango de recuperación.

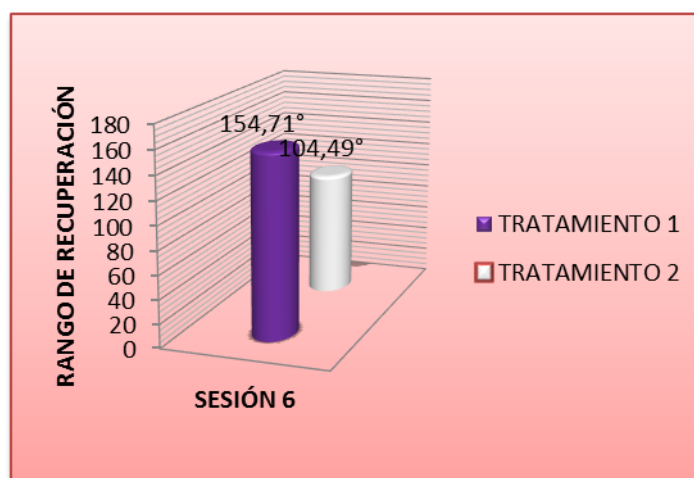
TABLA N° 31. Resultados de la extensión en la sesión 6

PACIENTE #	T 1	T 2
1	162,0°	113,4°
2	162,0°	81,0°
3	162,0°	129,6°
4	137,7°	121,5°
5	121,5°	81,0°
6	162,0°	105,3°
7	162,0°	97,2°
8	162,0°	97,2°
9	153,9°	89,1°
10	162,0°	129,6°
MEDIA	154,71°	104,49°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 16. Resultados de la extensión en la sesión 6



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 31 y grafico N° 16. Siete de los 10 perros domésticos del Tratamiento 1 tienen un grado de extensión de 162° en la sesión 6 del día 18, los 7 animales recuperados son cachorros, y si los comparamos con los del tratamientos 2 ninguno sin importar edad ha llegado a los rangos de recuperación de los del tratamiento 1.

TABLA N° 32. Prueba t de la sesión 6

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-50,220	17,236	8,034	0,000021

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

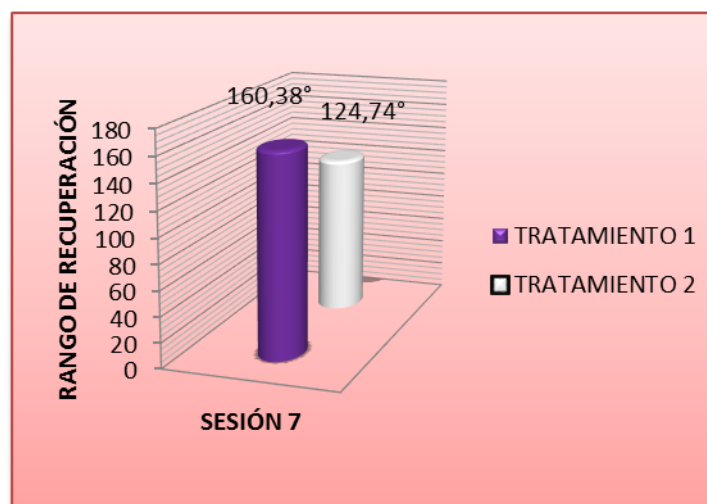
La tabla N° 32. de la prueba t de la sesión 6. Indica una diferencia significativa de (p 0,000021) entre los perros domésticos del tratamiento 1 (154,71°) y los perros domésticos del tratamiento 2 (124,74°), esta sesión demuestra la mayor diferencia significativa del análisis de extensión.

TABLA N° 33. Resultados de la extensión en la sesión 7

PACIENTE #	T 1	T 2
1	162,0°	129,6°
2	162,0°	105,3°
3	162,0°	145,8°
4	153,9°	137,7°
5	153,9°	97,2°
6	162,0°	129,6°
7	162,0°	129,6°
8	162,0°	121,5°
9	162,0°	113,4°
10	162,0°	137,7°
MEDIA	160,38°	124,74°

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 17. Resultados de la extensión en la sesión 7



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 33. y grafico N° 17. De los 10 perros domésticos del Tratamiento 1 ocho tienen un grado de extensión de 162° en la sesión 7 del día 21, todos los recuperados son cachorros, al compararlos con los del tratamientos 2 ninguno sin importar edad ha llegado a los rangos de recuperación de los del tratamiento 1.

TABLA N° 34. Prueba t de la sesión 7

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-35,640	15,569	7,571	0,000034

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 34. de la sesión 7. La prueba t marca una diferencia entre los índices de recuperación siendo el tratamiento 1 con un valor de 160,38° el de mayor ventaja, al realizar el análisis estadístico se observa que existe diferencia significativa de (p 0,000034).

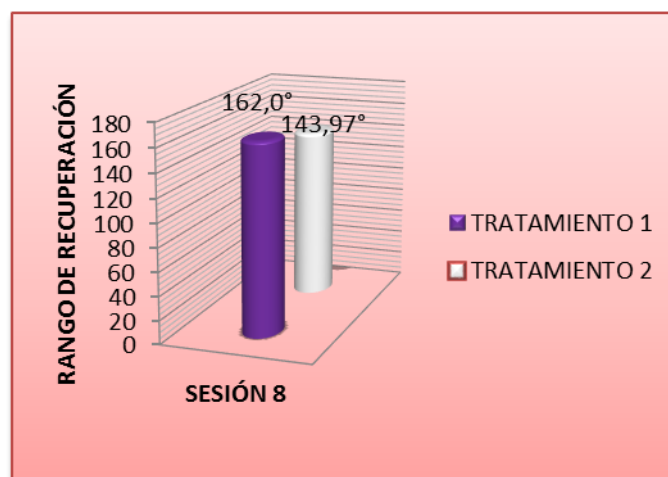
TABLA N° 35. Resultados de la extensión en la sesión 8

PACIENTE #	T 1	T 2
1	162,0°	153,9°
2	162,0°	121,5°
3	162,0°	153,9°
4	162,0°	153,9°
5	162,0°	113,4°
6	162,0°	153,9°
7	162,0°	153,9°
8	162,0°	153,9°
9	162,0°	121,5°
10	162,0°	159,9°
MEDIA	162,0°	143,97°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 18. Resultados de la extensión en la sesión 8



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 35. y grafico N° 18. Los 10 participantes del tratamiento 1 han llegado a su recuperación total (162°) en la sesión 8 del día 24 como resultado que la utilización de la electroanalgesia transcutánea, demostrando una diferencia estadística significativa ya que el tratamiento 2 no llega al rango establecido (143,97°)

TABLA N° 36. Prueba t de la sesión 8

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	media(dif)	DE(dif)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-18,030	17,705	3,238	0,010184

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

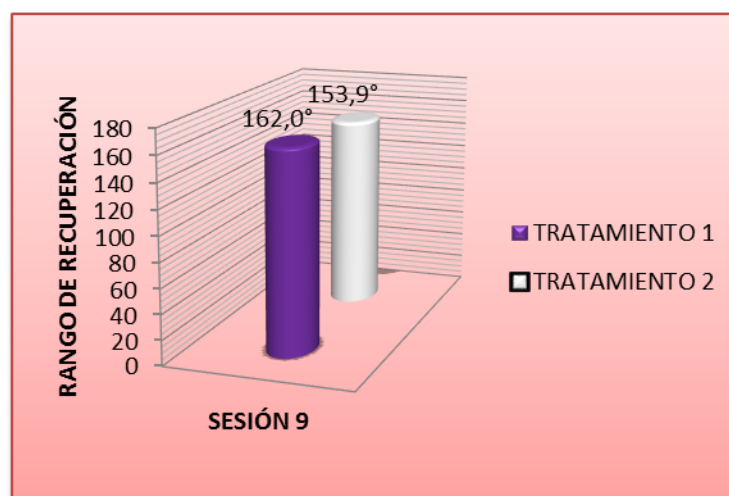
Como se puede observar en la tabla N° 36. de la prueba t de la sesión 8. Todos los animales del tratamiento 1 marcan 162° que es el valor normal de extensión en una extremidad posterior no así en los animales del tratamiento 2 que marcan un valor de 143,97°, indica una diferencia significativa de (p 0,010184).

TABLA N° 37. Resultados de la extensión en la sesión 9

PACIENTE #	T 1	T 2
1	162,0°	162,0°
2	162,0°	137,7°
3	162,0°	162,0°
4	162,0°	162,0°
5	162,0°	129,6°
6	162,0°	162,0°
7	162,0°	162,0°
8	162,0°	162,0°
9	162,0°	137,7°
10	162,0°	162,0°
MEDIA	162,0°	153,9°

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 19. Resultados de la extensión en la sesión 9



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 37 y grafico N° 19. En la sesión 9 del día 27, siete de los 10 integrantes del tratamiento 2 llegaron a su mejoría total en la capacidad de extensión de la extremidad posterior, indicándonos una mejoría mas lenta pero progresiva sin ayuda mecánica o farmacológica.

TABLA N° 38. Prueba t de la sesión 9

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-8,100	13,701	1,936	0,084785

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 38. Tenemos los resultados de la prueba t que marca una diferencia estadística de (p 0,084785) en la sesión 9, para los perros domésticos que recibieron TENS (162°) y los perros domésticos que no recibieron TENS (153,9°). Los perros del tratamiento 2 no alcanzan los valores normales de extensión.

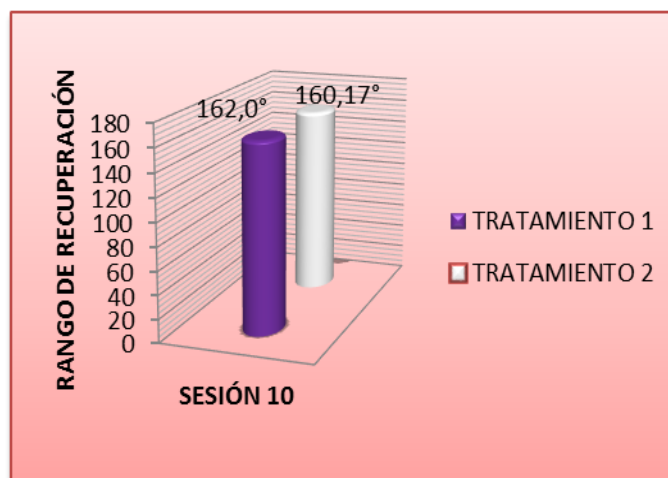
TABLA N° 39. Resultados de la extensión en la sesión 10

PACIENTE #	T 1	T 2
1	162,0°	162,0°
2	162,0°	153,9°
3	162,0°	162,0°
4	162,0°	162,0°
5	162,0°	153,9°
6	162,0°	162,0°
7	162,0°	162,0°
8	162,0°	162,0°
9	162,0°	159,9°
10	162,0°	162,0°
MEDIA	162,0°	160,17°

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 20. Resultados de la extensión en la sesión 10



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 39. y grafico N° 20. Los resultados finales de la comparación entre los tratamientos 1 y 2 manifiestan que la aplicación de electroanalgesia transcutánea para la recuperación de la extensión en una extremidad si hay una ventaja, para los del tratamiento 1 en relación a los del tratamiento 2 ya que en un tiempo determinado sus rangos de recuperación no llegaron a emparejarse.

TABLA N° 40. Prueba t de la sesión 10

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-1,83	3,507	1,718	0,119959

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

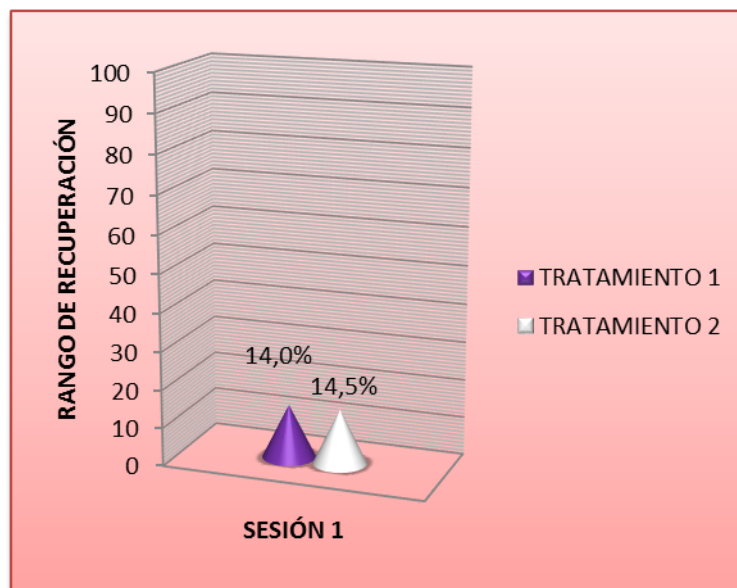
En la tabla N° 40. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia estadística de (p 0.119959) en la sesión 10 que confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 pues marcan (162°) y (160,17°) respectivamente, observamos que en un tiempo determinado no se llegaron a emparejar los tratamientos.

3.1.3. Recuperación en porcentaje de la variable tono muscular (100%)**TABLA N° 41. Resultados del tono muscular en la sesión 1**

PACIENTE #	T 1	T 2
1	15%	15%
2	15%	10%
3	10%	15%
4	15%	15%
5	15%	15%
6	15%	15%
7	15%	15%
8	10%	15%
9	15%	15%
10	15%	15%
MEDIA	14%	14,5%

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 21. Resultados del tono muscular en la sesión 1



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 41. y grafico N° 21. No hay una compatibilidad entre los porcentajes de recuperación del tono muscular en los tratamientos 1 y 2, indicándonos que en la sesión 1 el tratamiento 2 prevalece en su recuperación al compararlo con el tratamiento 1.

TABLA N° 42. Prueba t de la sesión 1

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	0,500	1,667	-0,557	0,591051

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Como se puede observar en la tabla N° 42. de la prueba t en la sesión 1. Hay una diferencia estadística entre el tratamiento 1 y el tratamiento 2 ya que el tratamiento 1 marca 14% en su porcentaje de recuperación y el tratamiento 2 marca 14,5, lo confirmamos con el valor (p 0,591051).

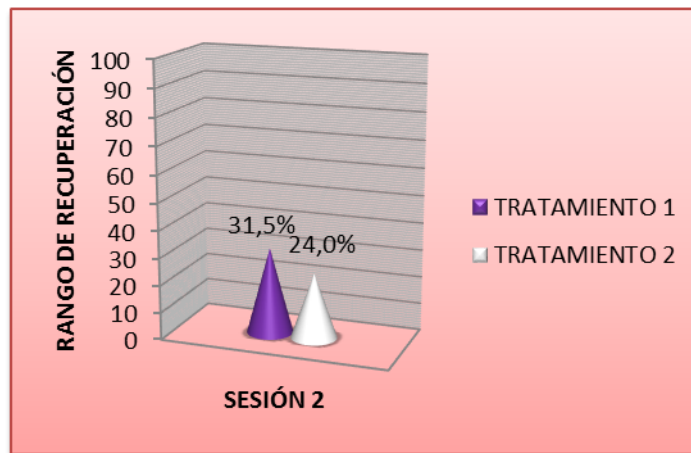
TABLA N° 43. Resultados del tono muscular en la sesión 2

PACIENTE #	T 1	T 2
1	35%	25%
2	40%	20%
3	30%	25%
4	30%	25%
5	25%	20%
6	25%	20%
7	35%	25%
8	35%	25%
9	30%	20%
10	30%	35%
MEDIA	31,5%	24%

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 22. Resultados del tono muscular en la sesión 2



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 43. y grafico N° 22. Hay un incremento en los niveles de recuperación en el tratamiento 1 que presenta un valor promedio de 31,5%, nos indica que este grupo se beneficia de la electroanalgesia transcutánea para la recuperación del tono muscular en una extremidad a comparación del tratamiento 2 que presenta un valor promedio de 24%.

TABLA N° 44. Prueba t de la sesión 2

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-7,500	2,635	3,737	0,004647

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

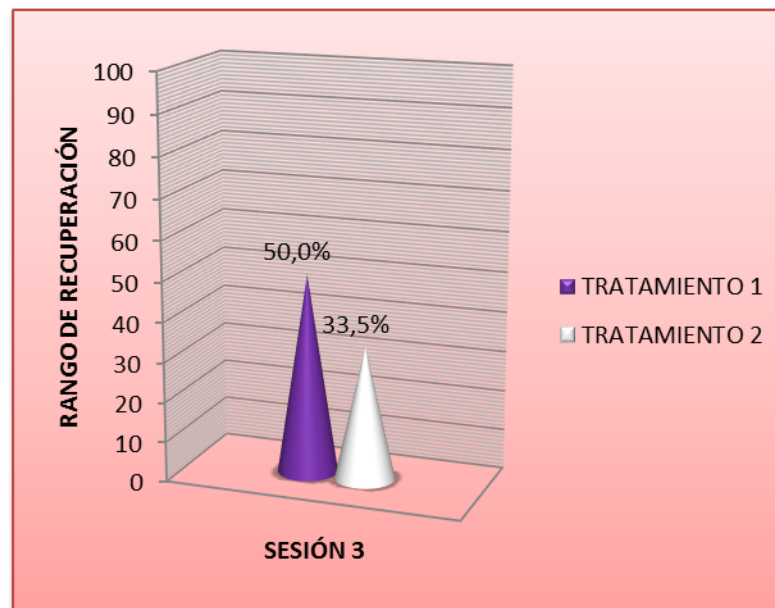
La tabla N° 44. de la prueba t de la sesión 2. Indica una diferencia estadística de (p 0,004647) entre los perros domésticos que recibieron TENS (31,5%) y los perros domésticos que no recibieron TENS (24%), que se interpreta como una ventaja para el tratamiento 1.

TABLA N° 45. Resultados del tono muscular en la sesión 3

PACIENTE #	T 1	T 2
1	55%	40%
2	65%	20%
3	50%	40%
4	45%	40%
5	35%	25%
6	50%	30%
7	55%	35%
8	50%	35%
9	45%	25%
10	50%	45%
MEDIA	50%	33,5%

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 23. Resultados del tono muscular en la sesión 3



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 45. y grafico N° 23. El porcentaje de recuperación del tono muscular en el tratamiento 1 de la sesión 3 es mayor que la del tratamiento 2, esto significa que el tratamiento 1 se beneficia de la estimulación eléctrica periférica mediante electrodos para la recuperación del tono muscular.

TABLA N° 46. Prueba t de la sesión 3

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-16,500	7,546	4,514	0,001459

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 46. de la sesión 3. La prueba t marca una diferencia numérica en los porcentajes de recuperación siendo el tratamiento 1 con un 50% de recuperación, el de mayor ventaja, al realizar el análisis estadístico se observa que existe una diferencia numérica de (p 0,001459).

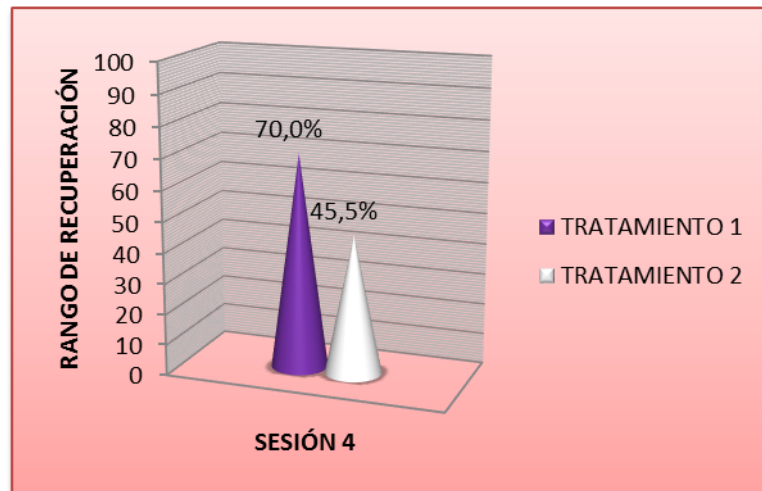
TABLA N° 47. Resultados del tono muscular en la sesión 4

PACIENTE #	T 1	T 2
1	75%	55%
2	80%	25%
3	75%	55%
4	60%	55%
5	50%	35%
6	75%	40%
7	75%	45%
8	75%	45%
9	60%	35%
10	75%	65%
MEDIA	70%	45,5%

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 24. Resultados del tono muscular en la sesión 4



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N°47 y grafico N° 24. El tratamiento 2 tiene un porcentaje de recuperación mucho menor a comparación con el tratamiento 1, indicándonos que este grupo tendría una mejor recuperación si se utilizara la TENS como se lo hace con el tratamiento 1 ya que tiene un mayor porcentaje de recuperación.

TABLA N° 48. Prueba t de la sesión 4

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-24,500	10,607	5,444	0,000409

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

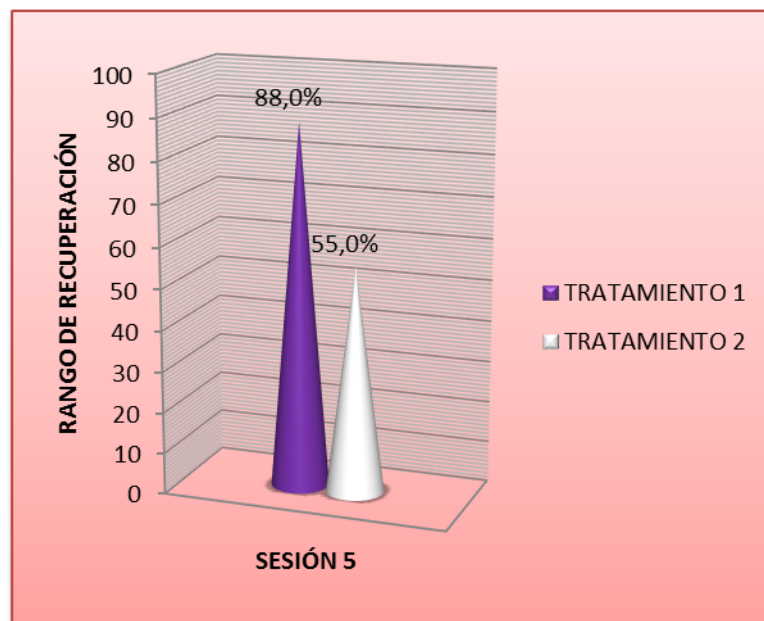
Como se puede observar en la tabla N° 48. de la prueba t de la sesión 4. El tratamiento 2 no alcanza un buen porcentaje de recuperación por tener un valor del 45.5%, lo que se manifiesta si se lo compara con el tratamiento 1 con su valor de 70% y marca una diferencia estadística de (p 0,000409).

TABLA N° 49. Resultados del tono muscular en la sesión 5

PACIENTE #	T 1	T 2
1	95%	65%
2	95%	35%
3	95%	65%
4	75%	65%
5	65%	45%
6	95%	50%
7	95%	55%
8	95%	55%
9	75%	45%
10	95%	70%
MEDIA	88%	55%

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 25. Resultados del tono muscular en la sesión 5



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 49. y grafico N° 25. El porcentaje de recuperación del tratamiento 1 es mayor en comparación del tratamiento 2, significa que el grupo que recibió TENS ha mejorado su tono muscular en relación al tratamiento 2.

TABLA N° 50. Prueba t de la sesión 5

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-33,000	10,607	7,462	0,000038

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 50. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia significativa ya que tenemos un valor de (p 0.000038) en la sesión 5 y lo confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 ya que ambos marcan (88%) y (55%) respectivamente en su rango de recuperación.

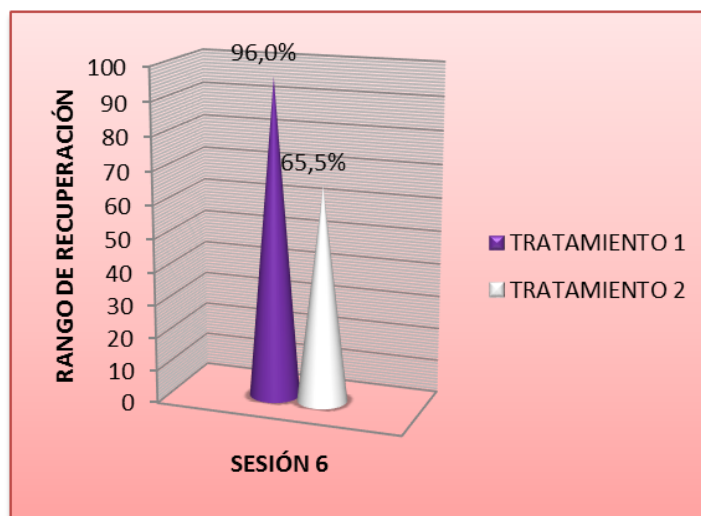
TABLA N° 51. Resultados del tono muscular en la sesión 6

PACIENTE #	T 1	T 2
1	100%	75%
2	100%	45%
3	100%	75%
4	90%	75%
5	75%	55%
6	100%	65%
7	100%	65%
8	100%	65%
9	95%	55%
10	100%	80%
MEDIA	96,0%	65,5%

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 26. Resultados del tono muscular en la sesión 6



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 51. y grafico N° 26. Observamos que 7 de los 10 integrantes del tratamiento 1 han llegado al rango de recuperación establecido en la sesión 6 del día 18, si lo comparamos con los del tratamiento 2 diremos que más de la mitad de los integrantes del tratamiento 1 recuperaron el tono muscular en relación de los del tratamiento 2.

TABLA N° 52. Prueba t de la sesión 6

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-30,500	10,541	8,111	0,000020

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

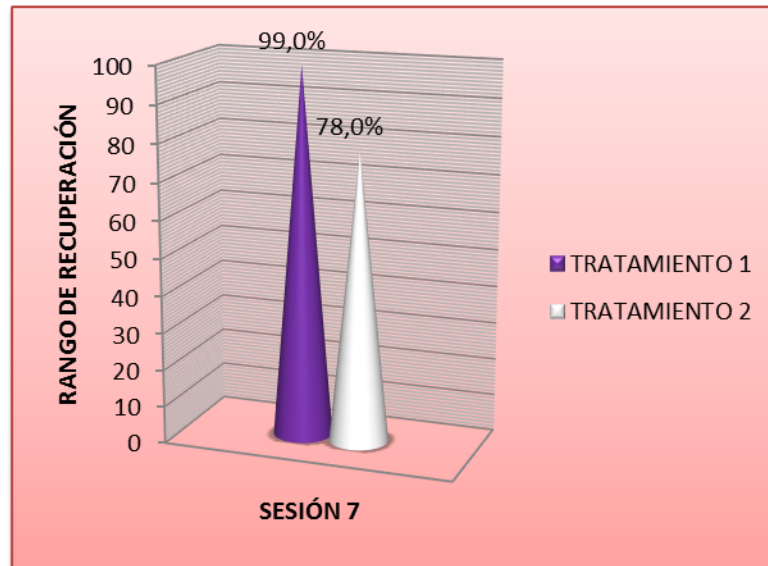
La tabla N° 52. de la prueba t de la sesión 6. Indica una diferencia significativa de (p 0,000020) entre los perros domésticos del tratamiento 1 (96%) y los perros domésticos del tratamiento 2 (65,5), esta sesión demuestra la mayor diferencia significativa en el análisis de tono muscular.

TABLA N° 53. Resultados del tono muscular en la sesión 7

PACIENTE #	T 1	T 2
1	100%	85%
2	100%	60%
3	100%	85%
4	95%	85%
5	95%	65%
6	100%	80%
7	100%	85%
8	100%	80%
9	100%	70%
10	100%	85%
MEDIA	99,0%	78,0%

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 27. Resultados del tono muscular en la sesión 7



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 53 y grafico N° 27. De los 10 perros domésticos del Tratamiento 1 ocho tienen un porcentaje de recuperación del 100% en la sesión 7 del día 21, todos los recuperados son cachorros, al compararlos con los del tratamientos 2 ninguno sin importar edad ha llegado a los rangos de recuperación de los del tratamiento 1.

TABLA N° 54.Prueba t de la sesión 7

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-21,000	9,718	7,088	0,000057

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla 54. de la sesión 7. La prueba t marca una diferencia significativa entre los índices de recuperación siendo el tratamiento 1 con un valor de 99% el de mayor ventaja. Al realizar el análisis estadístico se observa que existe diferencia significativa ya que tenemos un valor de (p 0,000057).

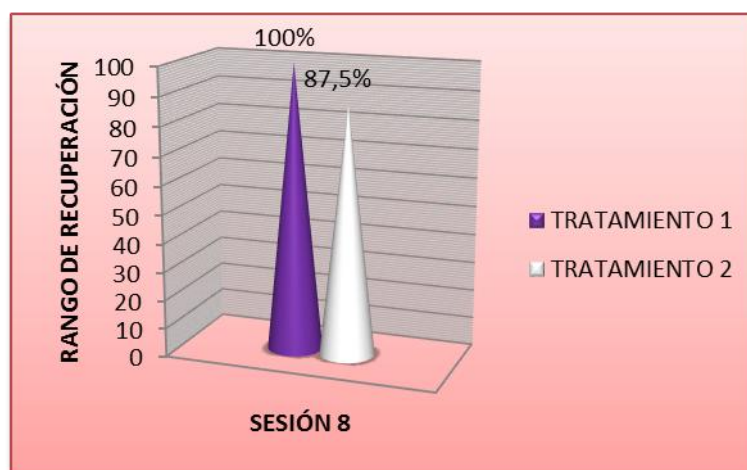
TABLA N° 55. Resultados del tono muscular en la sesión 8

PACIENTE #	T1	T 2
1	100%	85%
2	100%	70%
3	100%	95%
4	100%	95%
5	100%	75%
6	100%	95%
7	100%	95%
8	100%	95%
9	100%	75%
10	100%	95%
MEDIA	100%	87,5%

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 28. Resultados del tono muscular en la sesión 8



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 55 y grafico N° 28. Todos los participantes del tratamiento 1 han llegado a su recuperación total en la sesión 8, esto indica que la TENS a una amplitud de onda de 250 (µseg.) y una Intensidad de 10 (Hz.) con una duración de 10 minutos da una recuperación del 100% en la sesión 8 del día 24.

TABLA N° 56. Prueba t de la sesión 8

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-12,500	10,607	3,822	0,004075

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

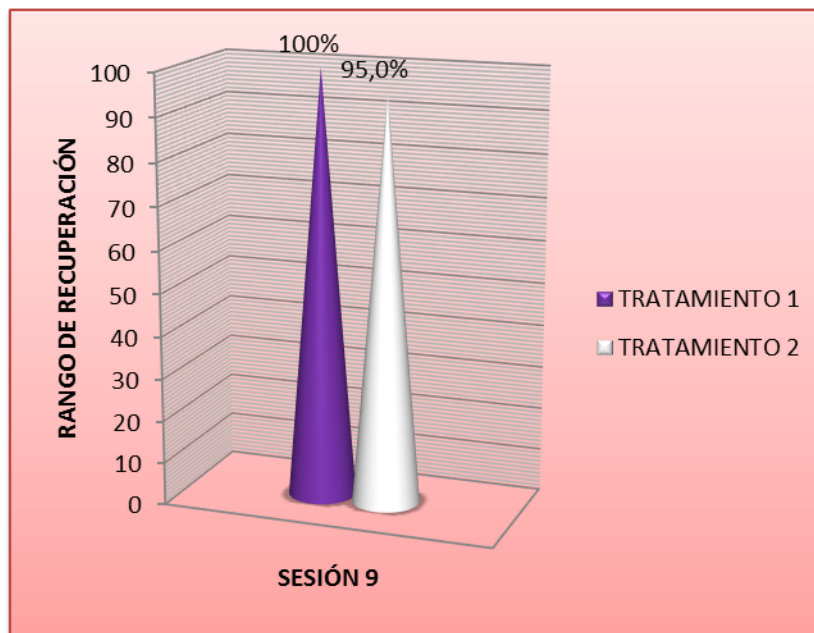
Como se puede observar en la tabla N° 56. de la prueba t de la sesión 8. Todos los animales del tratamiento 1 marcan 100% que es el valor normal del tono muscular en una extremidad posterior no así en los animales del tratamiento 2 que marcan un valor de 87.5%, indica una diferencia significativa de (p 0,004075).

TABLA N° 57. Resultados del tono muscular en la sesión 9

PACIENTE #	T 1	T 2
1	100%	100%
2	100%	80%
3	100%	100%
4	100%	100%
5	100%	85%
6	100%	100%
7	100%	100%
8	100%	100%
9	100%	85%
10	100%	100%
MEDIA	100%	95,0%

Fuente: Directa**Elaborado:** IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 29. Resultados del tono muscular en la sesión 9



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 57 y grafico N° 29. En la sesión 9 del día 27, de los 10 integrantes del tratamiento 2 siete llegaron a la recuperación total del tono muscular (100%) de la extremidad posterior, indicándonos una mejoría mas lenta pero progresiva sin ayuda mecánica o farmacológica.

TABLA N° 58. Prueba t de la sesión 9

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-5,000	8,457	1,936	0,084785

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 58. Tenemos los resultados de la prueba t que marca una diferencia estadística de (p 0,084785) en la sesión 9, para los perros domésticos que recibieron TENS (100%) y los perros domésticos que no recibieron TENS (95%). Los perros del tratamiento 2 no alcanzan los valores normales de tono muscular.

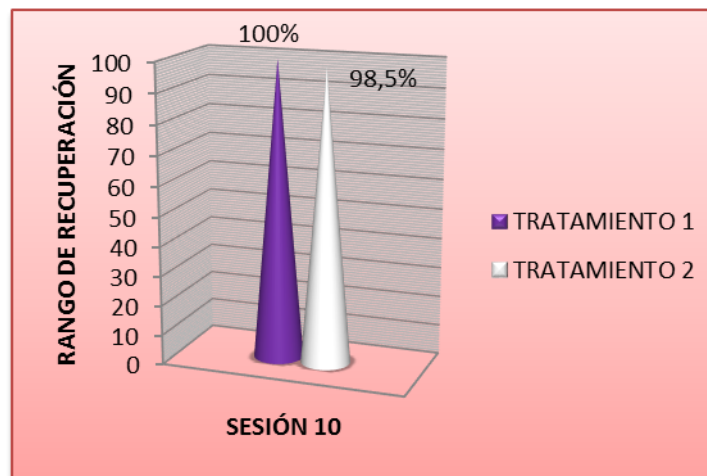
TABLA N° 59. Resultados del tono muscular en la sesión 10

PACIENTE #	T 1	T 2
1	100%	100%
2	100%	95% %
3	100%	100%
4	100%	100%
5	100%	95%
6	100%	100%
7	100%	100%
8	100%	100%
9	100%	95%
10	100%	100%
MEDIA	100%	98,5%

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

GRÁFICO N° 30. Resultados del tono muscular en la sesión 10



Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

Tabla N° 59. y grafico N° 30. Los resultados finales de la comparación entre los tratamientos 1 y 2 manifiestan que la aplicación de electroanalgesia transcutánea para la recuperación de la extensión en una extremidad si hay una ventaja, para los del tratamiento 1 en relación a los del tratamiento 2 ya que en un tiempo determinado sus rangos de recuperación no llegaron a emparejarse.

TABLA N° 60. Prueba t de la sesión 10

TRAT.(1)	TRAT.(2)	N	Media (dif.)	DE (dif.)	T	p(2 colas)
Con TENS	Sin TENS	10	-1,500	2,500	1,964	0,081126

Fuente: Directa

Elaborado: IZA Marco, 2015

En la tabla N° 60. Observamos que después de realizar la prueba t hay una diferencia estadística de (p 0.081126) en la sesión 10 que confirmamos con los datos del tratamiento 1 y del tratamiento 2 pues marcan (100%) y (98,5%) respectivamente indicando que en un tiempo determinado el T1 y el T2 no llegaron a emparejarse.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la investigación, se determinó que la aplicación de electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior) mejoró el tiempo de recuperación a favor del tratamiento 1, ya que en este el 80% de los perros domésticos que se recuperaron en un 100% lo hicieron en la sesión 6 del día 18 (cachorros) y el restante 20% (adultos) lo hicieron en la sesión 8 del día 24 versus el tratamiento 2 con animales recuperados en la sesión 9 del día 27 en un 70% (cachorros) y el 30% que no llegó a su recuperación total en la sesión 10 del día 30 (adultos).

(Sterss y Adams, 2004) utilizaron bolsas comerciales de gel calientes por 10 minutos, junto con 30 minutos de electroanalgesia transcutánea a una frecuencia de 50 (Hz.) y 400 (μ seg.) en perros domésticos mayores de 7 años con artrosis de rodilla, y demostraron que luego de 10 días de tratamiento la movilidad articular y su fuerza muscular se incrementaron.

La técnica de aplicación más adecuada de la electroanalgesia transcutánea para este estudio fue: una amplitud de onda de 250 (μ seg.) más una Intensidad de 10 (Hz.) con una duración de 10 minutos aplicado por 4 electrodos y sin comprometer ninguna articulación. Con este protocolo no se observó ningún problema en la recuperación del movimiento de la extremidad posterior.

(Mercado y Lightowler 2003) utilizaron TENS en el tratamiento de artrosis de rodilla en equinos de salto deportivo en edades comprendidas de 8 a 14 años, con el fin de producir analgesia o al menos hipo-analgesia de una zona crónicamente dolorosa por la estimulación de receptores sensitivos inervados por fibras gruesas que provocan el bloqueo de los impulsos dolorosos, con el uso de una técnica bipolar de 30 ciclos por segundo a una intensidad de 2 mA por 30 días, teniendo como resultado la persistencia del dolor a pesar de las terapias.

De la comparación entre los tratamientos 1 y 2 la utilización de la electroanalgesia transcutánea demostró tener diferencia significativa en las variables flexión ($p = 0,000010$), extensión ($p = 0,000021$) y tono muscular ($p = 0,000021$) en perros domésticos a favor del tratamiento 1.

El éxito de la recuperación no solo fue por el uso de la máquina de electroanalgesia transcutánea, la compresa química al ser aplicada caliente previa a la sesión juega un papel importante pues esta relaja el área afectada, debido al calor infringido, se podría decir que fue un complemento para un mejor éxito en las sesiones.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización de electroanalgesia transcutánea en perros domésticos, para la optimización en la recuperación de tratamientos post quirúrgicos (fracturas en extremidad posterior), a una amplitud de onda de 250 (μ seg.) más una Intensidad de 10 (Hz.) y con una duración de 10 minutos con 4 electrodos aplicados sin comprometer ninguna articulación, ya que con esta técnica hemos podido disminuir el tiempo de recuperación de las variables flexión, extensión y tono muscular.

Seguir evaluando el uso de la electroanalgesia transcutánea en otros casos, pues tuvimos una buena experiencia en 3 perros domésticos con diagnóstico de parálisis del tren posterior, en los cuales obtuvimos una recuperación favorable; por esto recomendamos realizar más estudios con la aplicación de la electroanalgesia transcutánea en este tipo de pacientes.

Realizar más investigaciones en otras especies, para obtener más datos sobre el uso de la electroanalgesia transcutánea en más patologías, principalmente en las de origen degenerativo, en las cuales podríamos mejorar la calidad de vida de estos animales, los estudios en personas demuestran que son de gran ayuda en el control para el alivio del dolor.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- 1) **ALBORNOZ, Manuel. 2012.** *Procedimientos Generales De Fisioterapia.* España: Elsevier, 2012. ISBN **9788490220139**.
- 2) **ALEXANDER, A, 2009.** *Técnica Quirúrgica en Animales.* México: Interamericana, 2009 ISBN 548-970-129-281-6.
- 3) **BIRCHARD, Stephen y SHERDING, Robert G. 2008.** *Manual Clínico de Pequeñas Especies.* México: Interamericana, 2008. ISBN 9788448604653.
- 4) **BRINKER, PIERMATTEI y FLO. 2009.** *Manual de ortopedia y reparación de fracturas de pequeños animales.* España: Mc Graw-hill Interamerica. 2009 ISBN 84-486-0234-3.
- 5) **BUNGE, Mario. 2008.** *La investigacion Cientifica.* Barcelona España : Ariel, 2008.
- 6) **COUTO, Guillermo y RICHARD, Nelson. 2005.** *Medicina interna de animales pequeños.* Buenos Aires: Intermédica, 2005. ISBN: 950-555-290-4.
- 7) **CUNNINGHAM, G James y BRADLEY, Klein, G. 2009.** *Fisiología Veterinaria.* Barcelona: Elsevier, 2009. ISBN: 078-84-8086-391-0.
- 8) **DE PRISCA, Andrew y JOHNSON, James. 2004.** *Mini atlas de las razas caninas.* Barcelona: Hispano Europea, 2004. ISBN 84-255-0918-1.
- 9) **DYCE, K. M y SACK, W. O. 2002.** *Anatomía veterinaria.* Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 970-10-2166-5.
- 10) **ESTER, J.J. y VERHOEF, Verhallen. 2002.** *La enciclopedia de los perros.* Madrid: Libsa, 2002. ISBN 84-7630-736-5.
- 11) **FLORES, Rafael. 2001.** *Investigacion educativa y pedagogica.* Bogota : McGraw Hill, 2001.

- 12) **FOSSUM, Theresa. 2009.** *Cirugía en pequeños animales*. España: Elsevier, 2009. ISBN 9788480868334.
- 13) **HENKE, J. y ERHARDT, W. 2004.** *Control del Dolor en Pequeños animales y mascotas*. Barcelona: Masson, 2004 ISBN: 9788445813232.
- 14) **HOULTON, J. y COOK, J. 2012.** *Alteraciones musculo esqueléticas en pequeños*. Barcelona: Lexus, 2012 ISBN 975-64-356-576.
- 15) **JAUSET, Jordi. 2000.** *La investigacion de audiencias y fundamentos estadísticos*. Paidós España : s.n., 2000.
- 16) **JOHNSON, Ann y DUNNING, Diane. 2005.** *Atlas de cirugía ortopédica en perros y gatos*. Missouri: Elsevier, 2005. ISBN 0-7216-9381-4.
- 17) **KÖNIG, HORST Erich y LIEBICH, HANS George. 2005.** *Anatomía de los animales domésticos*. Madrid: Médica Panamericana, 2005 ISBN: 84-7903-747-4.
- 18) **MAYA, Julián y ALBORNOZ, Manuel. 2010.** *Estimulación Eléctrica Transcutánea Y Neuromuscular*. España: Elsevier, 2010 ISBN 9788480862652.
- 19) **MUCHA, Carlos J. 2004.** *Consulta rápida en la clínica diaria*. Buenos Aires: Inter-medica, 2004 ISBN: 950-555-286-6.
- 20) **OTERO, Pablo. 2006.** *Dolor Evaluación y tratamiento en Pequeños Animales*. Buenos Aires: Inter-Médica, 2006 ISBN 9789505552740.
- 21) **PELLEGRINO, P y GARIBALDI, I. 2003.** *El libro de Neurología Para la Práctica Clínica*. Buenos Aires: Inter-Médica, 2003. ISBN 85-89450-02-3.
- 22) **PIERMATTEI, D. y JOHNSON, K. 2010.** *Atlas de Abordajes Quirúrgicos de Huesos y Articulaciones en Perros y Gatos*. México: Interamericana, 2010. ISBN 13-9788496344129.
- 23) **PIMIENTA, Julio. 2012.** *Metodología de la Investigación*. Mexico : Pearson, 2012. 978-607-32-1027-0.
- 24) **POOPER, J. 2007.** *Logica de la investigacion científica*. Madrid : Tecnos, 2007.

- 25) **RUIZ, M. 2011.** *Rehabilitación y Fisioterapia Canina*. Buenos Aires: Inter-Médica, 2011. ISBN 978-950-555-390-7.
- 26) **SANTOSCOY, Eduardo. 2008.** *Ortopedia Neurología y Rehabilitación en Pequeñas Especies: Perros y Gatos*. México: Manual Moderno, 2008 ISBN 9789707292918.
- 27) **WATSON, Patricia y CANDYCE, Jack. 2005.** *Guía De Medicina Veterinaria Canina Y Felina*. México: Mc Graw-hill Education, 2005. ISBN 970-10-4890-3.
- 28) **WATSON, T. 2009.** *Electroterapia: Practica Basada en la Evidencia*. México: Mc Graw-hill Education, 2002. ISBN 170-11-4865-7

Internet:

- a) **CARRANZA José, USTARAN Ma. de los Ángeles. 2010.** *Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS)*. [Online] 03 15, 2010. [Cited: 03 16, 2013.]
<http://www.intramed.net/sitios/mexico/dolor/index.html>
- b) **LOPEZ Pérez Mac. 2010.** *Electroterapia en perros*. [Online] 08 14, 2010. [Cited: 02 09, 2013.]
http://www.electroterapia.com/tens_ems.php
- c) **LÓPEZ Argueta Rafael. 2012.** *TENS para inducir analgesia coadyuvante en la escisión quirúrgica de hemangioma esplénico en el perro*. [Online] 08 12, 2012. [Cited: 06 10, 2013.]
<http://jesade.wordpress.com/category/enfermedades-del-perro/>
- d) **RUIZ Pérez Miguel. 2009.** *Rehabilitación y fisioterapia canina*. [Online] 02 21, 2009. [Cited: 06 10, 2013.]
http://www.rceppa.cat/pdfs/Rehabilitacion_fisioterapia_canina.pdf
- e) **SPIEGEL, R. 2014.** *Wikipedia. Analisis de la Varianza*. [Online] Febrero 19, 2014. [Cited: Febrero 22, 2015.]
http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_la_varianza

- f) **TRINCHET Ayala Edilberto. 2005. *TENS (Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea)*.**Jefe del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Vladimir Ilich Lenin [Online] 02 10, 2005. [Cited: 03 12, 2013.]
http://www.EstimulaciónNerviosaEléctricaTranscutánea.com/elec_an.php

ANEXOS

ANEXO 2. T1 CON TENS DATOS OBTENIDOS EN GRADOS DE RECUPERACIÓN

FLEXIÓN °											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Coco	15 meses	6,3°	14,7°	23,1°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Samira	15 meses	6,3°	16,8°	27,3°	33,6°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Martina	12 meses	6,3°	16,8°	25,2°	33,6°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Sasy	30 meses	6,3°	12,6°	18,9°	25,2°	31,5°	37,8°	39,9°	42°	42°	42°
Bengie	24 meses	6,3°	10,5°	14,7°	21°	27,3°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°
Dugal	13 meses	6,3°	10,5°	21°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Jou	14 meses	6,3°	14,7°	23,1°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Ted	9 meses	4,2°	14,7°	16,8°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°
Max	15 meses	6,3°	12,6°	18,9°	25,2°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°
Dalí	11 meses	6,3°	12,6°	18,9°	31,5°	39,9°	42°	42°	42°	42°	42°

ANEXO 2. T1 CON TENS DATOS OBTENIDOS EN GRADOS DE RECUPERACIÓN

EXTENSIÓN °											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Coco	15 meses	24,3°	56,7°	89,1°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Samira	15 meses	16,2°	64,8°	105,3°	129,6°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Martina	12 meses	16,2°	48,6°	81°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Sasy	30 meses	16,2°	40,5°	64,8°	89,1°	113,4°	137,7°	153,9°	162°	162°	162°
Bengie	24 meses	16,2°	32,4°	48,6°	72,9°	97,2°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°
Dugal	13 meses	16,2°	48,6°	89,1°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Jou	14 meses	29,3°	56,7°	89,1°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Ted	9 meses	29,3°	48,6°	69,8°	121,3°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°
Max	15 meses	24,3°	48,6°	72,9°	97,2°	121,5°	153,9°	162°	162°	162°	162°
Dalí	11 meses	16,2°	40,5°	72,9°	113,4°	153,9°	162°	162°	162°	162°	162°

ANEXO 3. T1 CON TENS DATOS OBTENIDOS EN PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN

TONO MUSCULAR %											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Coco	15 meses	15%	35%	55%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Samira	15 meses	15%	40%	65%	80%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Martina	12 meses	10%	30%	50%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Sasy	30 meses	15%	30%	45%	60%	75%	90%	95%	100%	100%	100%
Bengie	24 meses	15%	25%	35%	50%	65%	75%	95%	100%	100%	100%
Dugal	13 meses	15%	25%	50%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Jou	14 meses	15%	35%	55%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Ted	9 meses	10%	35%	50%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Max	15 meses	15%	30%	45%	60%	75%	95%	100%	100%	100%	100%
Dalí	11 meses	15%	30%	50%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	100%

ANEXO 4. T2 SIN TENS DATOS OBTENIDOS EN GRADOS DE RECUPERACIÓN

FLEXIÓN °											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Sasha	6 meses	6,3°	10,5°	16,8°	23,1°	27,3°	31,5°	35,7°	39,9°	42°	42°
Ramoncito	24 meses	4,2°	8,4°	10,5°	12,6°	16,8°	21°	27,3°	31,5°	35,7°	39,9°
Pucca	18 meses	6,3°	10,5°	16,8°	23,1°	27,3°	31,5°	35,7°	39,9°	42°	42°
Cesar	13 meses	6,3°	10,5°	16,8°	23,1°	27,3°	31,5°	35,7°	39,9°	42°	42°
Marcelino	30 meses	6,3°	8,4°	10,5°	14,7°	18,9°	23,1°	27,3°	31,5°	35,7°	39,9°
Copito	6 meses	6,3°	8,4°	12,6°	16,8°	21°	27,3°	33,6°	39,9°	42°	42°
Cuarzo	6 meses	6,3°	10,5°	14,7°	18,9°	23,1°	27,3°	35,7°	39,9°	42°	42°
Corina	15 meses	6,3°	10,5°	14,7°	18,9°	23,1°	27,3°	33,6°	39,9°	42°	42°
Cocoliso	27 meses	6,3°	8,4°	10,5°	14,7°	18,9°	23,1°	29,4°	31,5°	37,7°	39,9°
Coqui	12 meses	6,3°	14,7°	18,9°	27,3°	29,4°	33,6°	35,7°	39,9°	42°	42°

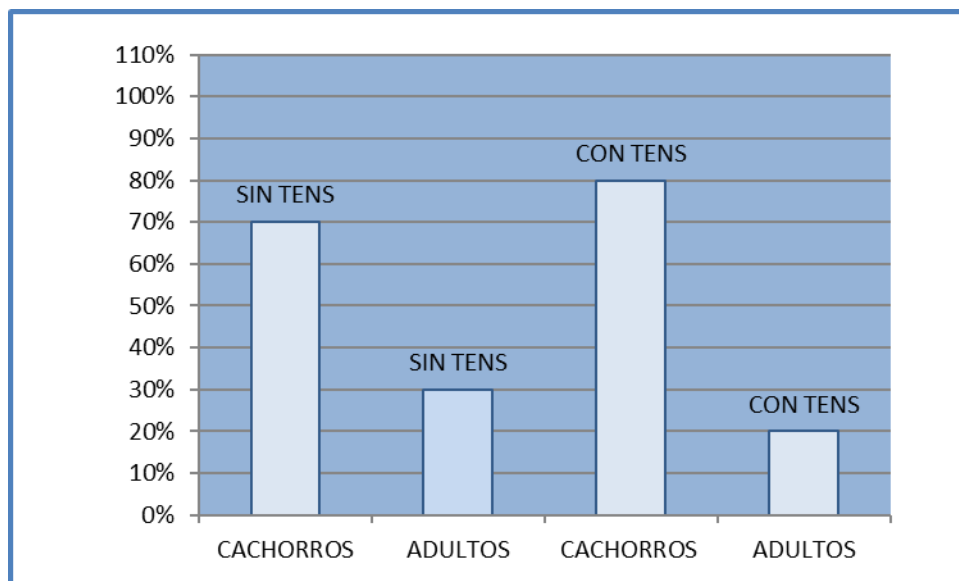
ANEXO 5. T2 SIN TENS DATOS OBTENIDOS EN GRADOS DE RECUPERACIÓN

EXTENSIÓN °											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Sasha	6 meses	24,3°	32,4°	56,7°	81°	97,2°	113,4°	129,6°	153,9°	162°	162°
Ramoncito	24 meses	24,3°	24,3°	40,5°	48,6°	64,8°	81°	105,3°	121,5°	137,7°	153,9°
Pucca	18 meses	32,4°	48,6°	72,9°	97,2°	113,4°	129,6°	145,8°	153,9°	162°	162°
Cesar	13 meses	24,3°	40,5°	64,8°	89,1°	105,3°	121,5°	137,7°	153,9°	162°	162°
Marcelino	30 meses	16,2°	24,3°	32,4°	48,6°	64,8°	81°	97,2°	113,4°	129,6°	153,9°
Copito	6 meses	24,3°	32,4°	46,8°	64,8°	81°	105,3°	129,6°	153,9°	162°	162°
Cuarzo	6 meses	16,2°	32,4°	48,6°	64,8°	81°	97,2°	129,6°	153,9°	162°	162°
Corina	15 meses	16,2°	32,4°	48,6°	64,8°	81°	97,2°	121,5°	153,9°	162°	162°
Cocoliso	27 meses	24,3°	32,4°	40,5°	56,7°	72,9°	89,1°	113,4°	121,5°	137,7°	159,9°
Coqui	12 meses	24,3°	56,7°	72,9°	105,3°	113,4°	129,6°	137,7°	159,9°	162°	162°

ANEXO 6. T2 SIN TENS DATOS OBTENIDOS EN PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN

TONO MUSCULAR %											
NOMBRE	EDAD	SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6	SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9	SESIÓN 10
Sasha	6 meses	15%	25%	40%	55%	65%	75%	85%	85%	100%	100%
Ramoncito	24 meses	10%	20%	20%	25%	35%	45%	60%	70%	80%	95%
Pucca	18 meses	15%	25%	40%	55%	65%	75%	85%	95%	100%	100%
Cesar	13 meses	15%	25%	40%	55%	65%	75%	85%	95%	100%	100%
Marcelino	30 meses	15%	20%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%
Copito	6 meses	15%	20%	30%	40%	50%	65%	80%	95%	100%	100%
Cuarzo	6 meses	15%	25%	35%	45%	55%	65%	85%	95%	100%	100%
Corina	15 meses	15%	25%	35%	45%	55%	65%	80%	95%	100%	100%
Cocoliso	27 meses	15%	20%	25%	35%	45%	55%	70%	75%	85%	95%
Coqui	12 meses	15%	35%	45%	65%	70%	80%	85%	95%	100%	100%

ANEXO 7.DIVISIÓN DE LOS PARTICIPANTES SEGÚN LA EDAD



ANEXO 8. NOMINA DE LOS ANIMALES DEL GRUPO TESTIGO

NOMBRE	RAZA	EDAD EN (MESES)	PROPIETARIO	DIRECCION	TELEFONO
SASHA	Golden Retriver	6	Diego Sánchez	Churiacu	023-122685
RAMONCITO	Doberman Pincher	24	Alison Valdivieso	Pisque S-76	022-646004
PUCA	French Poodle	18	Carolina Heredia	Quito Norte	025-131414
CESAR	Sabueso	13	Imelda Sandoval	Cdla. México	022-615249
MARCELINO	Mestizo	30	Miguel Valencia	Pilahuin S2-92	022-610411
COPITO	Castellano	6	Estuardo Quevedo	Latacunga	032-805742
CUARZO	Schnauzer	6	Julio Bustillos	Bolívar 220 y Rocafuerte	022-956567
CORINA	Golden Retriver	15	Cristian Carvajal	El calzado	022-668547
COCOLISO	Mestizo	27	Giovanna Herrera	Alpahuasi E2-120	022-651451
COQUI	Schnauzer	12	Mauricio Chancusig	Latacunga	0987317937

ANEXO 9. NOMINA DE LOS ANIMALES DEL GRUPO CONTROL

NOMBRE	RAZA	EDAD EN (MESES)	PROPIETARIO	DIRECCION	TELEFONO
COCO	Chihuahua	15	Katherine Boada	Carapungo	0998496535
SAMIRA	Schnauzer	15	Lucia Herrera	Monjas	022-320602
MARTINA	French Poodle	12	Dayana Galarraga	Santa Rita	022-845432
SASY	Golden Retriever	30	Elizabeth Vargas	Cerro Corazón S7-37	022-615252
BENGIE	Pastor Belga	24	Ángel Flores	Turubamba Bajo	022-672326
DUGAL	Schnauzer	13	Oscar Mamaran di	La forestal	022-616074
JOU	Yorky	14	Cristian Granja	Antizana E2-43	022-654595
TED	Shar-Pei/ Chow-Chow	9	Cristian Flores	La Ajavi	0983408195
MAX	Pastor Alemán	15	Patricia Chango	Quito Sur	0999464885
DALÍ	French Poodle	11	Mónica Chicaiza	Barrio Nuevo	025-124749

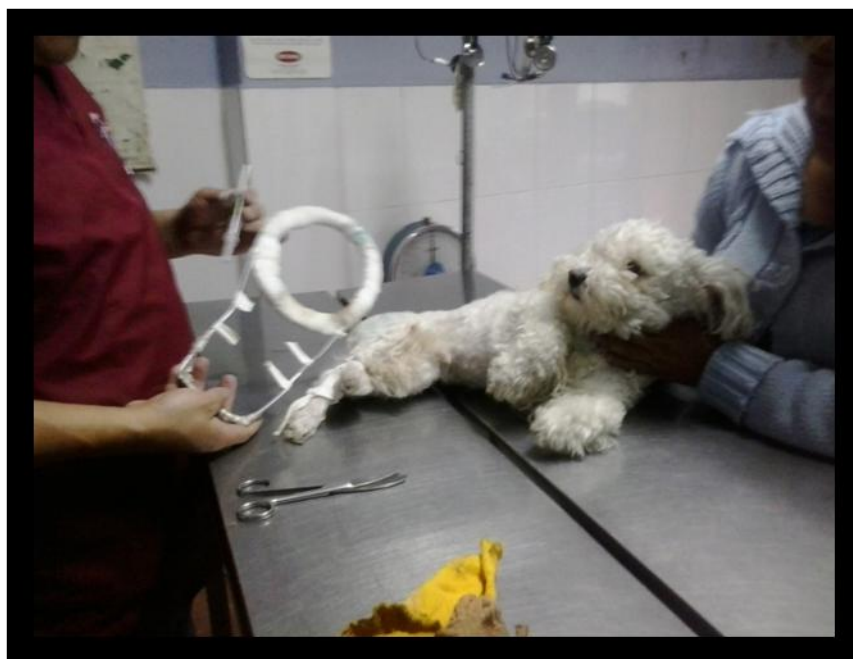
ANEXO 10. PLACA DE RX DE UN MIEMBRO DEL ESTUDIO



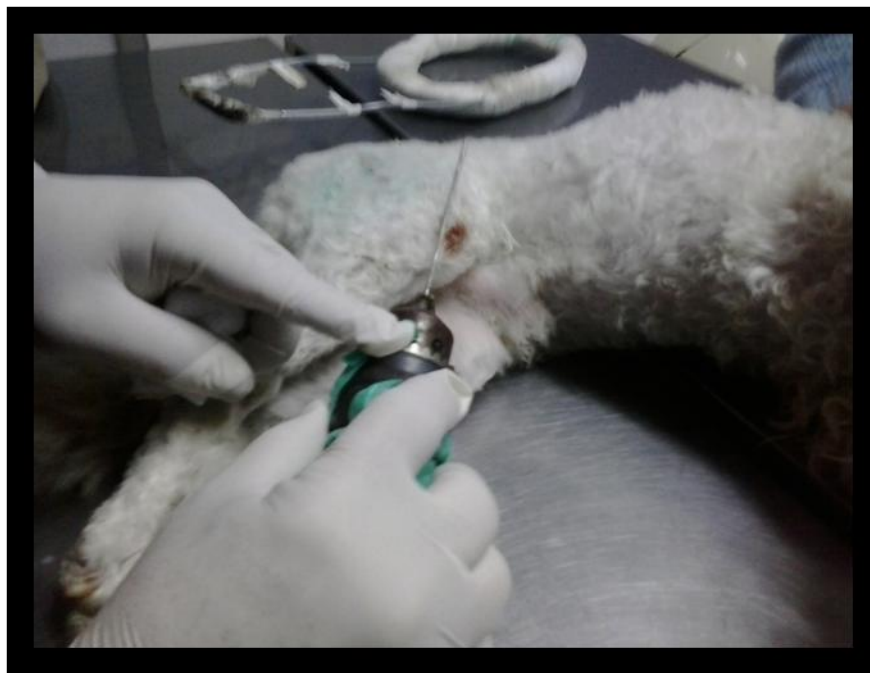
ANEXO 11. PACIENTE RECUPERADO LUEGO DE LA CIRUGÍA



ANEXO 12. RETIRO DE FÉRULA DE THOMAS



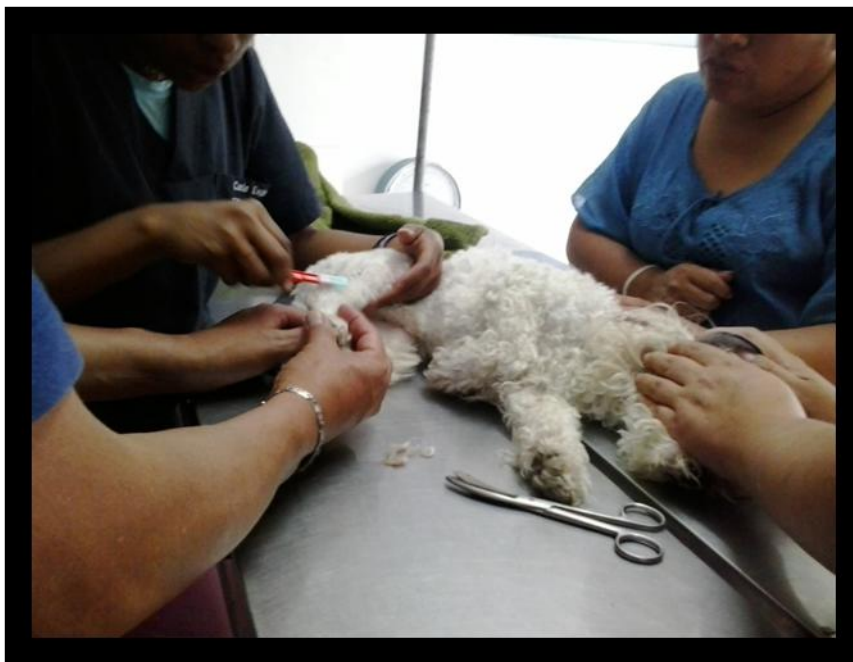
ANEXO 13. RETIRO DE AGUJA INTRAMEDULAR



ANEXO 14. VALORACIÓN DE EXTREMIDAD POSTERIOR



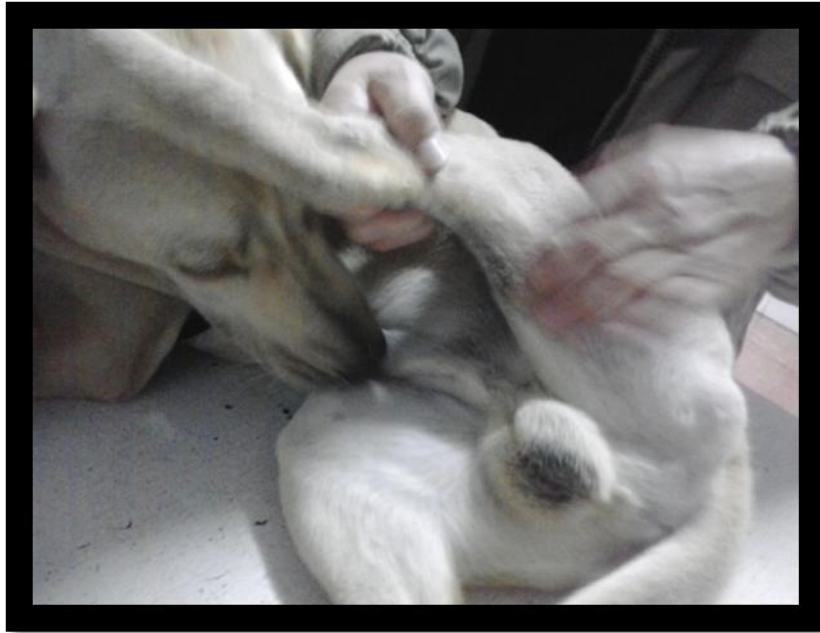
ANEXO 15. PRUEBA DE SENSIBILIDAD



ANEXO 16. VALORACIÓN DE TONO MUSCULAR ENTRE EXTREMIDADES



ANEXO 17. PRUEBA DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LA EXTREMIDAD



ANEXO 18. ANIMAL CON RIGIDEZ EN EXTREMIDAD POSTERIOR



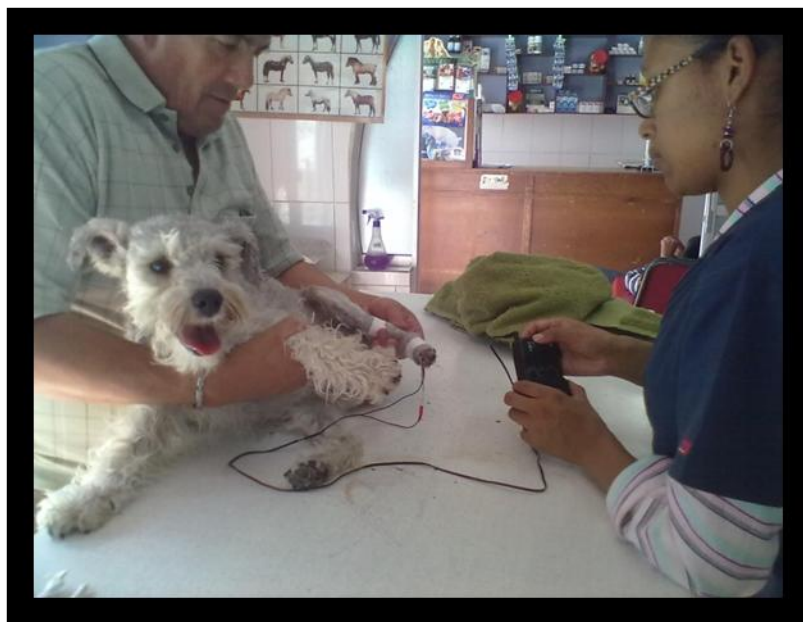
ANEXO 19. EQUIPO UTILIZADO



ANEXO 20. COLOCACIÓN DE COMPRESA QUÍMICA CALIENTE



ANEXO 21. CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



ANEXO 22. SUJECCIÓN PARA INICIO DE LA SESIÓN



ANEXO 23.COLOCACIÓN DE ELECTRODOS



ANEXO 24.INTERACCIÓN ENTRE DUEÑO Y EQUIPO DE TRABAJO



ANEXO 25. ANIMAL EN QUINTA SESIÓN (PARCIAL RECUPERACIÓN)



ANEXO 26. SESIÓN DE TENS EN ANIMAL CON PROBLEMA DE PARÁLISIS DE TREN POSTERIOR

